
РАДИО
ЛЮБИТЕЛЬ
1
МАЙ
Алло, говорит Москва...
В НОМЕРЕ:
ЗАГЛУШЕННЫЙ 2-V-0
ТЕТРАДИН 0-V-1
ПРОВОЛОКА
ПОЛНОЕ ПИТАНИЕ ПРИЕМНИКОВ ОТ 4 ВОЛЬТ
ГРАММОФОНОРАДИО
№4
Апрель 1929 г.
В следующем номере: НАШИ ЛАМПЫ
ИЗД-ВО МГСПС „ТРУД и КНИГА"
6-й ГОД ИЗДАНИЯ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

Ответственный редактор: **С. Г. Дулин**

Редколлегия: **И. И. Антошин, Г. Г. Гинкин, И. Г. Дрейзен, В. Н. Лосев, М. Г. Марк и Л. А. Рейнберг.**

Научные консультанты: **П. Н. Куксенко и В. М. Лебедев.**

Адрес редакции (для рукописей и личных переговоров): Москва, ГСП 6, Охотный ряд, 9, т. 2-54-75.

№ 4 СОДЕРЖАНИЕ 1929 г.

Стр.

Передовая 121
Прием изображений в любительских условиях на „Фультограф" фабричного изготовления (фотомонтаж) 123
Из радиолетописи 124
Трансляционный узел и станция г. Иваново-Вознесенска — **М. И. Голубев** . . 125
Радио-жизнь 126
Радио-фотохроника 127
Опыты военизации радиоработы в Ленинградском областном отделе союза текстильщиков — **В. Дагаев** 128
Второй профсоюзный радиокружок не отстает от первого — **Г. Ромашов** . . 128
Проблемы питания радиоустановок в деревне — **Н. Чиняев** 129
Дросселя с железным сердечником . . . 132
Заглушенный 2—V—0 — **Л. В. Кубаркин** . 134
Проволока 137
Тетрадин—0—V—1 на двухсеточных лампах — **Н. Пастушенко** 140
100 вольт от 4-вольтового аккумулятора 141
Полное питание приемников и усилителей от 4 вольт — **А. Балихин** 142
Удобная конструкция волномера — **М. Богоявленский** 143
Акустика громкоговорителя — **Ф. Н. Троцевич** 144
Граммофонорадио — **Н. Кузьменко** . . . 147
Адаптер — **Г. Диллон** 149
Токи сетки — **М. Песоцкий** 150
Из литературы 153
Основные схемы модуляции — инж. **М. А. Нюренберг** 154
Короткие волны 156
Что нового в эфире 158
Техническая консультация 160

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Рукописи, присылаемые в редакцию, должны быть написаны на машинке или четко от руки на одной стороне листа. Чертежи могут быть даны в виде эскизов, достаточно четких. Каждый рисунок или чертеж должен иметь подпись и ссылку на соответствующее место текста. Редакция оставляет за собой право сокращения и редакционного изменения статей.

Непринятые рукописи не возвращаются.

На ответ прилагать почтовую марку.

Доплатные письма не принимаются.

ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ,

связанным с высылкой журнала, обращаться в экспедицию Издательства „Труд и Книга"—Москва, Охотный ряд, 9 (тел. 4-10-26), а не в редакцию.

ПОДПИСЧИКАМ И ЧИТАТЕЛЯМ

Рассылка подписчикам № 3 журнала за 1929 г. закончена 20 апреля. Настоящий номер рассылается подписчикам в счет подписки за апрель месяц. Печать номера закончена 10 мая.

Внимание подписчиков в рассрочку!

Во избежание перерыва в высылке журнала необходимо очередной взнос выслать к 1 июня с./г.

О НЕДОСТАВКЕ ЖУРНАЛА обращаться в местное почтовое отделение; если почтовое отделение задерживает ответ и не удовлетворяет Вашей жалобы, то немедленно пишите по адресу: Москва Центр, ГСП, 6, Охотный ряд, 9, Издательство МГСПС „Труд и Книга", указав обязательно, куда или через кого Вами сдана подписка.

ЖАЛОБЫ НА НЕПОЛУЧЕНИЕ ЖУРНАЛОВ принимаются Издательством в течение двух месяцев со дня выхода журнала, после этого срока никакие жалобы не рассматриваются.

Для перемены адреса необходимо прислать заявление в адрес издательства МГСПС „Труд и Книга" с указанием своего старого адреса и нового. За перемену адреса взимается 20 к., которые можно выслать почтовыми марками.

Высылаемые в Издательство почтовые марки следует вкладывать в конверт, а не наклеивать на письмо во избежание погашения марок.

СЛУШАЙТЕ ЖУРНАЛ „РАДИОЛЮБИТЕЛЬ ПО РАДИО"

Передача производится в Москве через радиостанцию им. Коминтерна на волне 1.450 метров еженедельно по понедельникам с 9 ч. вечера.

Одновременно передача производится во все клубы Москвы по проволочной сети радиостанции Московского Губернского Совета Профессиональных Союзов.

Через иногородные станции передача производится в следующих городах: **Артемовске** — по субботам с 7 ч. 30 м., **Баку** — по субботам от 17 ч. 30 м. по московскому времени, **Воронеже** — по вторникам от 20 ч. 45 м., **Киеве** — по понедельникам от 20 ч. 30 м., **Луганске** — по средам с 19 ч., **Минске** — по воскресеньям от 20 ч. 10 м., **Н.-Новгороде** — по четвергам с 19 ч. (местное время), **Одессе** — по четвергам от 20 ч., **Оренбурге** — по вторникам с 15 ч. 30 м., **Ташкенте** — по воскресеньям с 20 ч., **Самаре** по средам и субботам с 7 ч. 20 м. и **Сталине.**

В передачах „Радиолюбителя по радио" сообщаются все необходимые сведения для ваших читателей.

6-й год издания

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный журнал ВЦСПС и МГСПС

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

посвященный общественным и техническим вопросам радиолюбительства

№ 4 1929



Май 1929 года

ПЕРВОЕ мая — международный праздник солидарности трудящихся, день подсчета его сил и достижений. Одним из наших крупнейших достижений на ряду с другими на фронте культурной революции является советское радио. Праздник Первого Мая есть праздник смотра наших достижений — за истекший год мы имели их немало, — лучшим доказательством чего служит непрерывно работающая сеть советских радиовещательных станций, постройка многочисленных трансляционных радиоузлов, проникновение радио в быт нашей рабочей казармы в крупнейших фабрично-заводских промышленных центрах и общее увеличение количества зарегистрированных радиослушателей.

Первое мая — открытие нашего нового периода — планового радиостроительства, летнего сезона, в течение которого мы будем сдавать экзамен па наше уменье еще теснее, еще реальнее сблизить радио с культурным бытом, со всей нашей летней культработой, подготовляющей, собирающей необходимый актив работников на целый год.

Умело, активно, продуманно использовать летний сезон для закрепления достигнутых нами успехов, для борьбы с нашей радионекультурностью, громкомолчателями, головотяпством, бесплановостью, радиофикацию нашего Союза наших профорганизаций — вот боевые задачи, которые мы должны во что бы то ни стало выполнить.

Радио на стройке

НАСТУПАЮЩИЙ строительный сезон необходимо использовать для пропаганды идеи радиофикации—мы не только должны будем обслужить радиоустановками рабочих-сезонников в их общежитиях, красных уголках и столовых, но и уметь обслужить их нужды соответствующими программами радиопередач.

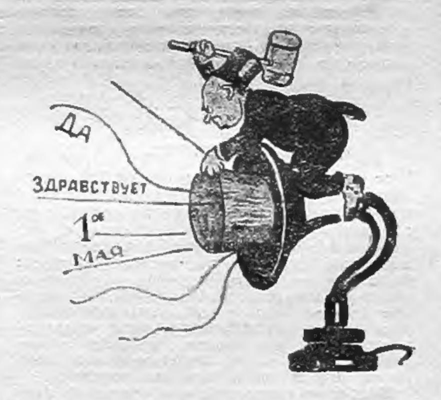
Среди строителей-сезонников профорганизациям, ячейкам ОДР необходимо поставить пропаганду плана сельской радиофикации, организовать радиокружки, консультации, выявить, создать тот актив, который в деревне являлся бы пионером в деле радиофикации сел и деревень.

Следующей, не менее важной задачей является использование строительства новых домов жилкооперации, клубов, домов культуры, рабочих поселков. В целях их радиофикации необходимо предусматривать постройку специальных помещений под местные трансляционные узлы, радиостудии, на ряду с электропроводкой — радиопроводку, постройку опорных площадок для мачт антенн, устройство самых комбинированных антенн.

Новое строительство в эпоху нашего культурного строительства немыслимо без наличия радио, являющегося одним из крупных факторов нашего нового культурного быта.

От кустарщины к плановой радиофикации

ПОД ТАКИМ заголовком помещена в прошлом номере статья тов. Марка, освещающая основные моменты планов радиофикации, разработанных НКПиТ и ВЦСПС. Порукой того, что этот план будет выполнен, являются примеры Иваново-Вознесенского и Киевского совпрофов.



Курс на радиоиндустриализацию, на широкий охват радиослушательской профсоюзной массы будет выполнен при необходимом условии — оказании максимальной поддержки и внимания со стороны всех профорганизаций, начиная о ЦК союза, совпрофа, кончая низовой профсоюзной ячейкой — фабзавместкомом.

К сожалению, мы имеем еще целый ряд наших профорганизаций, которые недоверчиво относятся к вопросам радиофикации и радиостроительства — периоды непродуманной дорогостоящей радиофикации посредством громкоговорящих «радиолин», «едва» (усилители типа Е2) и восьмиламповых гробов, на которые бесцельно были затрачены огромнейшие средства — продолжают пугать наших проф-и культработников. Необходимо эти сомнения, колебания рассеять, так как проводимая радиофикация отличается не только новой техникой (упор на проволочную радиофикацию), но и плановостью, в отличие от прежних методов кустарщины, когда считалось «ради приличия» по отношению к своим радиофицированным соседям (клубу, заводу), завести «этакую модную вещь радио», щегольнув ею в отчете по культработе, — все это нужно запомнить и усвоить нашим профработникам.

Еще в августе 1928 года президиум ВЦСПС обратился с письмом ко всем профорганизациям с циркуляром № 106, предлагавшим приступить к немедленному составлению планов местной радиофикации; с тех пор прошло более полгода, но от многих совпрофов планов радиофикации не поступило.

Постройка радиостанции ВЦСПС близится к концу — готовы ли наши профорганизации к приему ее передач? Киевский ОСПС, Иваново-Вознесенский ГСПС готовятся. Кто следующий?

Мы ждем откликов с мест.

Использовать имеющийся опыт

НАСТУПАЮЩИЙ радиостроительный сезон, развертывающееся строительство трансляционных узлов, намеченных по плану радиофикации Наркомпочтелем и профсоюзами, ставит задачу о максимальном использовании имеющегося опыта в этой работе.

В этом номере мы помещаем интересные сведения по работе трансляционного узла в г. Иваново-Вознесенске, имеющем более чем двухгодичный опыт проволочной радиофикации.

Наиболее важными моментами при строительстве трансляционных узлов будут являться вопросы: а) применения и использования тех или иных типов радиоусилительной аппаратуре, ламп и питания, б) проектирования и подвески проволочных магистралей, в) защитных приспособлений и специального оборудования линий и абонентов.

Двойное и одновременное использование существующей маломощной, местной, губернской или районной радиостанции на ряду с передачами в эфир и по проволочной трансляционной сети заслуживает самого серьезного внимания. НКПиТ, профсоюзам при работах по проведению плана проволочной радиофикации необходимо учитывать опыт Иваново-Вознесенска и других городов. Перед радиоспециалистами, радиотехниками, конструкторами, радиолюбителями должны встать задачи конструирования наиболее совершенных и рациональных типов таких комбинированных передающе-трансляционных устройств, приобретающих в условиях нашего Союза большое политическое значение.

В ближайших номерах нашего журнала мы дадим место описанию таких конструкций.

В части строительства проволочных трансляционных линий у нас имеется

богатый опыт, необходимо и в этом вопросе установить основные принципы проектирования их; мы уже помещали в нашем журнале статьи посвященные этим вопросам.

Наконец, самым больным и серьезным вопросом являются вопросы защиты линий от влияния электросиловых и осветительных магистралей, вопросы эксплоатации линий, специальной арматуры для них (разрывных автоматических пунктов, коробок, конденсаторов), не изготовляемых нашей промышленностью.

На ряду с необходимостью производства отдельных деталей радиоаппаратуры уместно поставить вопрос об изготовлении нужной арматуры и приборов для проволочных линий. (Переходные коробки, ограничители, разрывные автоматические пункты, грозопредохранители, потенциометры-коммутаторы линий).

Проблемы питания радиоустановок

НЕ МЕНЕЕ важным вопросом проведения плана радиофикации является питание радиоприемников и усилителей в условиях нашей провинции.

Отсутствие сельских электростанций, недостаточный охват электрификацией городов — все это ставит вопрос о разработке наиболее совершенных, доступных способов питания радиоустановок.

Никакие двухсеточные лампы пока не могут разрешить вопросов дешевой эксплоатации ламповой радиоаппаратуры при отсутствии сети зарядных пунктов. К разрешению такой проблемы пытается подойти автор помещаемой статьи тов. Чиняев, рисующий цифрами во что в современных условиях обходится питание лампового приемника от сухих батарей. 158 рублей в год на питание накала и 46 рублей на питание анода — итого свыше 200 рублей для 4-лампового приемника, т.-е. 17 рублей в месяц, — является ли это доступным не только для деревенских установок, но и целого ряда аналогичных установок профорганизаций вне электрифицированных пунктов нашего Союза? Вот корни происхождения наших многочисленных «громкомолчащих» радиоустановок. Автор вышеупомянутой статьи тов. Чиняев намечает интересные пути питания радиоустановок, предлагая использовать для этой цели индукторы, школьные демонстрационные динамомашины, оборудование физических кабинетов, медно-цинковые элементы и ветро-силовые электроустановки. Все это, конечно, не является еще полным разрешением проблемы питания радиоустановок.

Окончательное разрешение этой важнейшей проблемы может быть найдено в согласовании работ планов электрификации, кинофикации нашей провинции с ее радиофикацией. Зарядные пункты, районные электростанции, использование киноагрегатов и ветросиловых электроустановок мыслимо только при тесной увязке Ленинского плана электрификации с радиофикацией.

Деревенское радио обслуживается школой

ТАКОЙ способ предлагает т. Чиняев — мы целиком разделяем эту точку зрения автора и добавляем, что на плечи этой же деревенской школы должна быть возложена обязанность организации и помощи ячейке ОДР, куда должны быть вовлечены все культурные силы деревни на ряду с участием в ней бедняцко-середняцких масс крестьянства. Сельская школа, являющаяся культурным очагом в деревне, должна быть проводником культуры, борцом на фронте темноты, безграмотности и невежества, — радио в руках этой школы может и должно стать орудием нашей культурно-политической работы среди крестьянства.

Наркомпрос, Главполитпросвет, Наркомзем должны уделить самое серьезное внимание помощи сельской школе в деле ее участия в выполнении плана культурной перестройки нашей деревни, проведении важнейших директив партии и правительства среди нашего крестьянства посредством использования радио, этого могучего орудия влияния в руках коммунистической партии и Советов.

* * *

РАДИО-ФОТО-ВЕЩАНИЕ

Вена, как известно, ежедневно передает изображения по радио на волне 517 метров. Передачи ведутся регулярно четыре раза в день. Статистики этого нового вида радиовещания мы пока еще не знаем, практическое значение передачи рисунков невелико из-за технического несовершенства аппаратуры (аппарат для приема изображений стоит всего лишь 26 рублей). Однако, магазины торгуют необходимыми деталями, радиожурналы дают техническое описание приборов, а программные журналы на ряду с программами концертов и докладов публикуют также и радиофотограммы.

Даем выписку фотопрограммы из недельного австрийского радиопрограммного журнала.

Пятница

1) Карта погоды.
2) Портрет Кларенса Теруна, слепого пассажира дирижабля «Граф Цеппелин».
3) Карикатура на Питера Энга («Его первое выступление»).
4) Томас Манн, читающий свои произведения.

Суббота

1) Карта погоды.
2) Собака, получившая первый приз на собачьей выставке.
3) Портрет известной американской киноартистки.
4) Маншу, новый министр-президент Румынии.

Воскресенье

1) Медаль имени Шуберта.
2) Проф. Роберт Хэгер, дирижировавший в это же воскресенье утром венским симфоническим оркестром (зарисовка с натуры).
3) Извержение вулкана в Этне.
4) Доктор Отто Франц Генаихен, празднующий 82-летие и 60-летний юбилей своей литературной деятельности.

Рисунки, конечно, на любительские приемники получаются неважные, но все-таки интерес и новизна дела способствуют развитию совершенно новой отрасли радиотехники.

* * *

ИЗУЧЕНИЕ ПРОГРАММ

Американской национальной радиовещательной компанией недавно выпущена брошюра, дающая подробнейший анализ передаваемых ею программ. Недовольные программами радиослушатели четко делятся на четыре группы: 1) жалуются, что передают слишком много джазбандовской музыки, 2) слишком много классической музыки, 3) слишком много докладов и вообще «умных» вещей и 4) слушатели, которые убеждены, что по радио передается «обо всем понемногу и ни о чем как следует».

Наиболее типичной американской программой является следующая (из расчета 16 часов работы ежедневно):

Танцовальная музыка — 15% общего числа часов передач.	
Классическая музыка (опера, оркестр и пр.)	28%.
Популярные вокальные произведения	10%.
Военный духовой оркестр	4%.
Передача из драматических театров	2%.
Смешанные концерты	14%.
Религиозные передачи	3%.
Детские передачи	2%.
Передачи учебного характера	7%.
Передачи для женщин	7%.
Физкультура по радио	5%.

* * *

...Именитое купечество можно допускать в дворянские собрания только после крупных пожертвований...

§ 7. Лица достигшие гражданского совершеннолетия и лишенные избирательного права по Конституции РСФСР, а также ограниченные в правах судом, не могут быть принимаемы в действительные члены ОДР, но могут привлекаться к содействию делу радиофикации СССР путем взноса пожертвований, периодических и случайных взносов и т. п., за что им могут выдаваться именные грамоты и жетоны и может производиться опубликование в органах прессы.

(Из проекта типового устава Общества Друзей Радио).

На пути к стандартизации

НА РЯДУ с повышением технической квалификации наших радиолюбителей растут потребности в хороших стандартизованных, дешевых массовых деталях и приборах. Одной из важнейших деталей, потребной на нашем радиолюбительском рынке, являются конденсаторы переменной емкости — этому в № 3 «Р Л» посвящена статья «Советскому радиолюбителю нужны два, но хороших конденсатора». Автор этой статьи рассматривает вопрос о длинноволновых конденсаторах для радиоприемников, не касаясь вопроса о стандартизации коротковолновых конденсаторов для передатчиков и приемников, поэтому мы ставим вопрос об установлении типов массовых дешевых конденсаторов переменной емкости как для длинноволновой, так и коротковолновой аппаратуры.

Жанна Д'Арк и... радио

РАДИСТЫ французского военного флота оказались в прошлом году в затруднительном положении — им надо было выбрать себе шефа-покровителя. Это дело нелегкое. Во-первых, шефом может быть только какой-нибудь доброкачественный святой, и, во-вторых, в жизнеописании этого святого должны быть какие-нибудь намеки на радиотехнику.

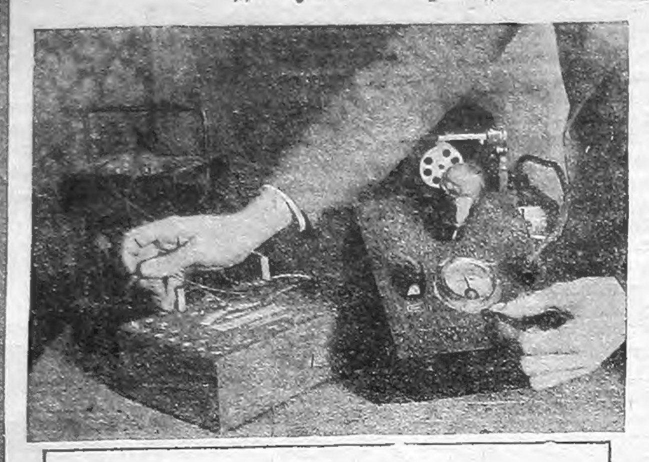
Над разрешением этой тяжелой задачи трудилась специальная конференция, которая после соответствующих прений единогласно решила—назначить шефом Жанну Д'Арк.

Советскому радиолюбителю, может быть, интересно знать, почему именно Жанну Д'Арк? Потому, что сия воинственная девица в свое время услышала голос с неба, то-есть, так сказать, без проводов. Связь с радио ясна

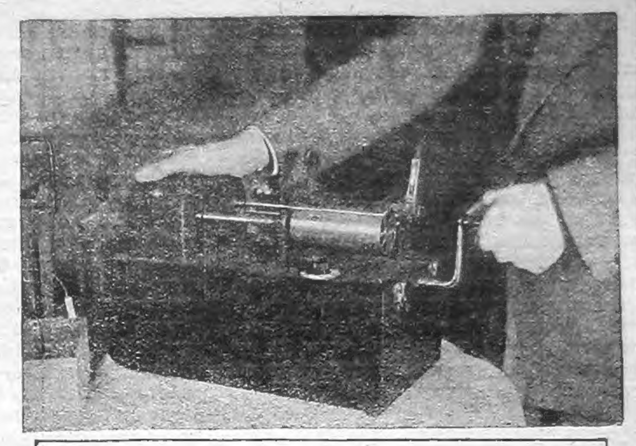
Наше конкретное предложение товарищу Лежаве — на ближайшем с'езде «Автодора» поставить вопрос о зачислении в почетные шефы общества Илью-пророка.



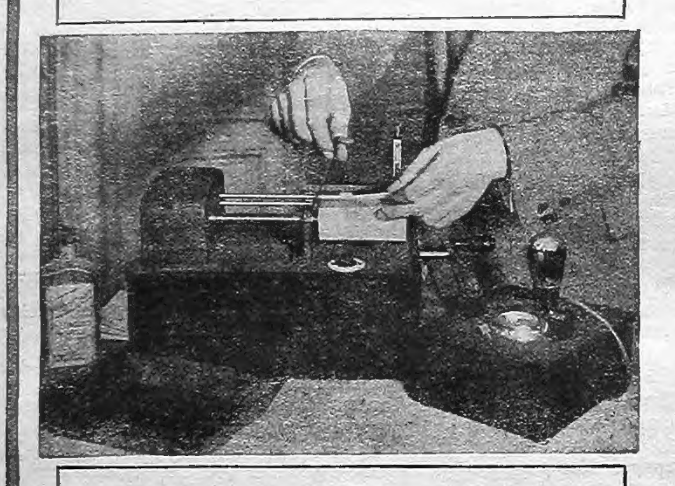
Прием изображений в любительских условиях на „Фультограф" фабричного изготовления



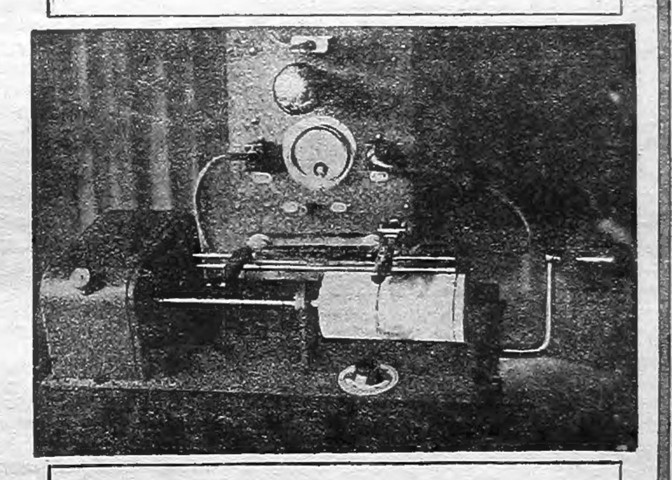
Посредством потенциометра и миллиамперметра подбирается нужное напряжение на сетке.



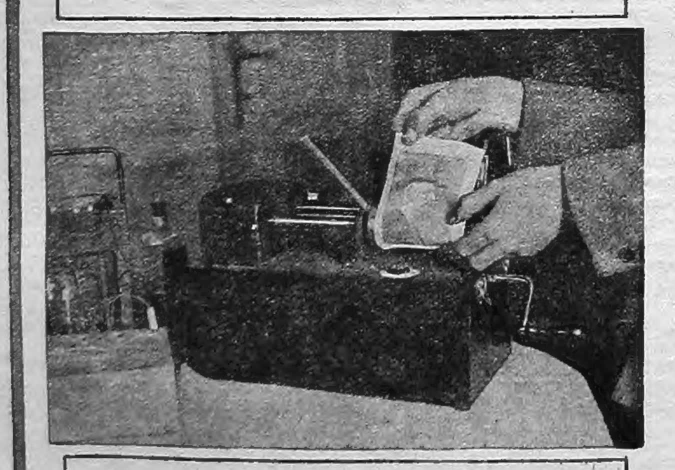
Перед каждым изображением механизм приходится заводить так же как граммофон.



Приготовленная для печатания бумага укрепляется на валике.



Приемник работает. Уже вырисована половина изображения.



Принятое без помех изображение снимается с валика.



Три образца удачных изображений. Бывает хуже.

Из радио-летописи

Что радио—«изобретение итальянца **Маркони**» — довольно распространенное представление не только среди радиолюбителей, но и среди многих специалистов - радиоинженеров. Правда, иногда вместе с **Маркони** называют также русского проф. **А. С. Попова.** Во Франции считают, что без работ проф. **Бранли**—не было бы и радио. И французы до известной степени правы. Поклонники гения **Эдисона** обычно на вопрос о том, кто осуществил впервые передачу по радио, называют изобретателем радио этого знаменитого американца. Немцы — большие любители припоминать работы своих ученых и будут уверять вас, что радио многим обязано **Сляби, Брауну** и др.

***

24-ГО НОЯБРЯ 1831 г. **Фарадей** — замечательный английский ученый-самоучка, бывший мастер переплетного дела, делал доклад в Лондонском Королевском Обществе об открытой им **индукции** тока от магнита. Фарадей был в восторге от своего открытия. Говорят, что он постоянно носил в своем кармане магнит, чтобы не позабывать о той задаче, которую он должен был решить — «**из магнитизма получить электричество**». Фарадею удалось это сделать.

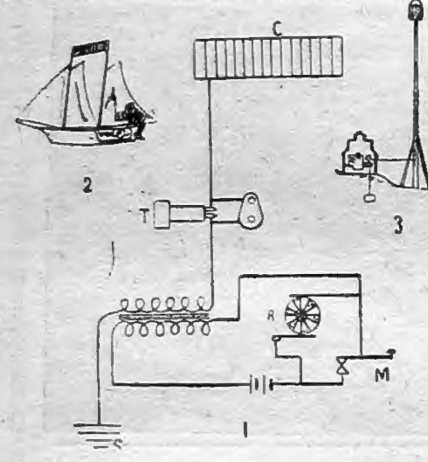


Рис. 2. Схема передачи сигналов без проводов из заявки Эдисона (1885 г.).

***

23-ГО ИЮЛЯ 1847 г. германский физик **Гельмгольц,** открывший основной закон современной техники и естествознания — **закон сохранения энергии,** — впервые указал, что разряд лейденской банки представляет собой колебательное затухающее явление. Но **Гельмгольц** также, как **Гальвани и Вольта,** не подозревал о существовании каких-либо образующихся вокруг искры волн. То, что **Гельмгольц** только теоретически предвидел, то обнаружил на опыте другой германский ученый **Федерсен.**

***

25-ГО МАЯ 1885 г. всемирно (теперь) известный **Эдисон** делает заявку на передачу без проводов — сигналов азбуки Морзе. Патент (см. рис. 1) был выдан Эдисону **29 декабря 1891 г.** Передача производилась при помощи поверхности большой емкости, соединенной с вторичной обмоткой индуктора. Первичная обмотка включена в цепь особого прерывателя. Передача производится ключом Морзе, прием ведется на телефон. В своем проспекте 1886 г. Эдисон говорит о том, что его изобретение имеет огромное значение для железных дорог, для пароходов и пр.

Патент Эдисона был использован одной жел. дорогой в течение двух лет, но немногие из пассажиров использовали это изобретение. Любопытно, что в 1903 г. **Маркони должен был купить** этот патент Эдисона, чтобы основанное им общество могло открыть свои действия. Вглядываясь в схему Эдисона, мы видим в ней много общего со схемой **Маркони** (1896 г.). Но Эдисон представлял работу своего не имеющего настройки беспроволочного телеграфа, как передачу «электрического влияния».

***

В МАРТЕ 1887 г. германский физик **Герц** впервые на опыте получил **«электромагнитные волны»,** впервые подтвердив правильность взглядов **Максвелла** на природу электричества. **2 февраля 1888 г.** Герц представил в Берлинскую Академию Наук мемуар **«О скорости электромагнитных действий»,** в котором было показано, что скорость электромагнитных волн равна **скорости света.** Эти опыты Герца являются в настоящее время основой **радиотелеграфии.** Однако, когда один из инженеров по фамилии **Губер** обратился к Герцу с вопросом, могут ли его аппараты служить для беспроволочной телеграфии, Герц ответил отрицательно. Явление Герца использовал раньше всех проф. **А. С. Попов** (1895 г.), затем **Маркони** (1896 г.).

***

В 1890 г. француз **Бранли** открыл способ, каким образом очень просто обнаружить присутствие электромагнитных волн,—изобрел **«когерер».** Когерер долгое время являлся очень важным и существенным элементом (детектором) беспроволочного телеграфа.

***

25-ГО АПРЕЛЯ 1895 г. — одна из важнейших дат в истории радиотехники. Русский профессор физики **А. С. Попов** делал доклад в заседании РФХО о построенном им «**приборе для обнаружения электромагнитных колебаний в атмосфере».**

Зная, что электромагнитные волны происходят при электрических разрядах, в частности при молнии, Попов решил применить установку Герца и открытую в 1890 г. трубку Бранли для улавливания электромагнитных волн.

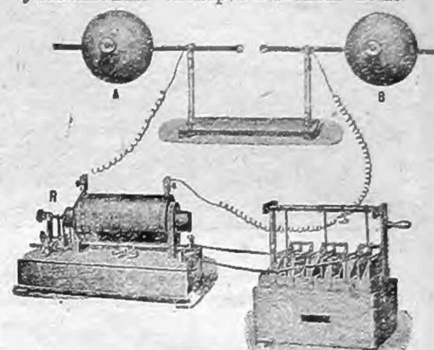


Рис. 1. Вибратор Герца, работающий от индукционной катушки.

Опыт удался.

При помощи **грозоотметчика** (так назвал свой прибор проф. Попов) ему удалось произвести записи атмосферных электрических разрядов и за несколько часов предсказывать приближение грозы.

Прилагаемая схема грозоотметчика и часть его доклада из журнала «Электричество», за 1896 г. весьма показательны и говорят сами за себя.

Вглядываясь в эту схему, легко видеть, что она представляет собой не что иное, как радиотелеграфный приемник системы Маркони (1896 г.).

Таким образом, А. С. Попов первым осуществил приемник для радиоволн (приемная станция). Кроме того, А. С. Попов считается также изобретателем антенны.

состоитъ изъ стеклянной трубки, наполненной металлическимъ порошкомъ и введенной въ цѣпь чувствительнаго реле. Реле замыкаетъ токъ батареи, приводящей в дѣйствіе электрическій звонокъ, расположенный такъ, что молоточекъ его ударяетъ и по чашкѣ звонка и по стеклянной трубкѣ. Когда приборъ находится въ полѣ электрическихъ колебаній, или соединенъ съ проводникомъ, находящимся въ сферѣ ихъ дѣйствія, то сопротивленіе порошка уменьшается, реле замыкаетъ токъ батареи и приводитъ въ дѣйствіе звонокъ; уже первые удары звонка по трубкѣ возстанавливаютъ прежнее большое сопротивленіе порошка и, слѣдовательно, приводятъ снова приборъ въ прежнее, чувствительное къ электрическимъ колебаніямъ, состояніе. Предварительные опыты, произведенные докладчикомъ съ помощью небольшой телефонной линіи в г. Кронштадте, показали, что воздухъ дѣйствительно иногда подверженъ быстрымъ перемѣнамъ его потенціала. Основные опыты измѣненія сопротивленія порошковъ подъ вліяніемъ электрическихъ колебаній и описанный приборъ были показаны докладчикомъ

Рис. 3. Схема грозоотметчика А. С. Попова и часть доклада его (в Физ.-Химическом обществе), напечатанного в 1896 году в журнале „Электричество“.

***

1896 г. РАБОТА **Маркони** и практическое осуществление беспроволочной телеграфной связи (конструкция передатчика и приемника). Об этом новом этапе быстрого развития радиотехники поговорим как-нибудь отдельно.

Трансляционный узел и станция г. Иваново-Вознесенска

Для ведения радиоработы в губернии организовано правление Иваново-Вознесенской радиостанции. Правление представляет собой междуведомственную организацию, в функции которой входят вопросы радиофикации как города, так и губернии. В состав правления входят по одному представителю: от Горсовета, Губпрофсовета, ГОСТ'а (Губотдела союза текстильщиков), НКП и Т и Гика. Состав правления утверждается президиумом Губисполкома.

Все организации, кроме НКП и Т, в равных долях участвуют в расходах по содержанию радиостанции.

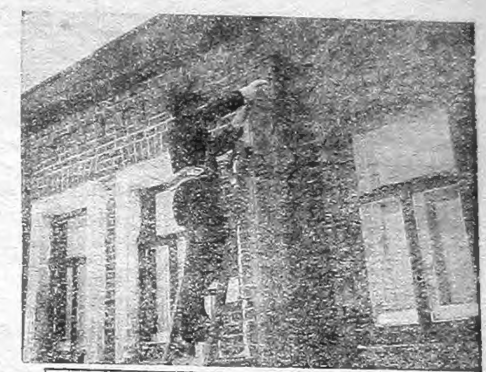
Штат постоянных работников радиостанции — 11 чел. Иваново-Вознесенская радиостанция установлена в 1925 г. и является одной из первых провинциальных станций.

Она ведет работу над техникой радиотрансляций. В январе 1926 г., успешно разрешив эту задачу, поворачивает курс на свертывание местного радиовещания. Радиостанция становится почти релейной. Одновременно ведется работа по организации трансляционного узла. При содействии радиостанции МГСПС в ноябре 1926 года заработала трансляционная установка, состоящая из усилителя «Вестерн» № 3 (оригинальный) и оконечного усилителя, работающего на четырех заграничных лампах типа 211а. Трансляционной сетью к этому времени было уже охвачено до 50% клубов и красных уголков и около 100 квартир служащих и рабочих, проживающих на центральных улицах города. Трансляционные провода подвешивались на столбах телефонной сети, которая по договору взяла на себя обязательство производить работы как по развитию сети, так и по обслуживанию ее.

Имея на оконечном усилителе заграничные лампы, которых в запасе была одна, персонал станции естественно начинал искать разрешения вопроса мощности в передатчике, так как он с прекращением радиотрансляции (когда начал работать Большой Коминтерн) был загружен всего лишь три вечера по 3 часа в неделю.

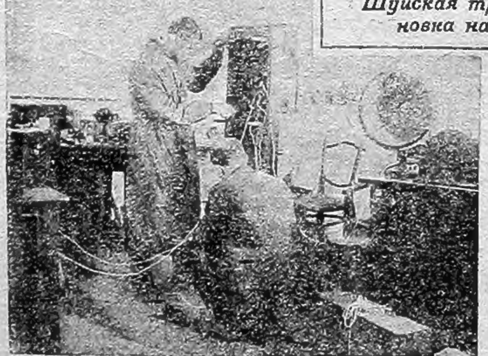
В феврале 1927 года передатчик типа Малый Коминтерн удалось приспособить для одновременной работы как генератора так и мощного усилителя низкой частоты. Таким образом, можно было уже не бояться нехватки мощности и остановки работы сети в случае перегорания ламп. Открылась большая возможность развития сети.

Весной 1928 года сеть питает уже 700 установок.

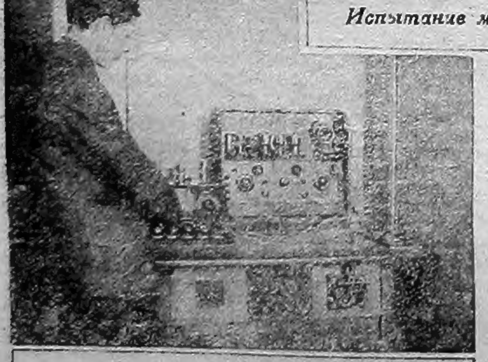


Установка ввода.

Шуйская трансляционная установка на 500 говорителей.



Испытание мощного усилителя.



Приемная станция.

Рабочий или служащий, желая пользоваться радиоустановкой от сети, подает установленной формы заявление радиостанции. Ему сообщается срок установки. По исполнении работ, с него взыскивается 10 рублей (средн. стоимость ввода) и предлагается приобрести громкоговоритель (ранее радиостанцией выдавались абонентам громкоговорители в пользование, которые оставались их собственностью, но в дальнейшем от этой установки пришлось отказаться, ввиду отсутствия на рынке вполне определившегося типа громкоговорителя с одной стороны и быстрого роста числа абонентов, при недостаточных оборотах средств,—с другой). Абонент заключает с радиостанцией договор на пользование установкой, подлинник которого остается в делах радиостанции, ему же выдается абонентная книжка, в которой отпечатана копия договора, по ней же производятся все расчеты с абонентами. Абонентная плата за пользование установкой взимается по-квартально, раз в 3 месяца. Ставка абонентной платы взимается в зависимости от зарплаты пользующегося установкой гражданина по следующей градации:

1 категория — рабочие и служащие с заработком до 50 руб. — 83 коп. в мес.

2 категория — рабочие и служащие с заработком до 100 — 1 р. 25 к. в мес.

3 категория — рабочие и служащие с заработком до 150 р. — 1 р. 50 к. в мес.

4 категория — рабочие и служащие с заработком до 200 р. — 2 р. в месяц.

Первой категории при уплате 10 руб. (стоимости ввода) предоставляется двухмесячная рассрочка. Вторая, третья и четвертая категории при пользовании собственным громкоговорителем платят абонентную плату на категорию ниже указанной в тарифе. Финчастью радиостанции на каждого абонента открывается личный счет-карточка.

М. И. Голубев.

В настоящее время в СССР имеется 177 трансляционных установок, обслуживающих более чем 21 000 точек.

Из этих трансляционных установок 151 принадлежат профсоюзам.



МОСКВА

◆ **Положение о руководстве радиоработой на местах** разрабатывается Культотделом ВЦСПС.

◆ **Типовые программы** радиовещания станции ВЦСПС разрабатываются Культотделом ВЦСПС. К составлению программ привлечен ряд специалистов, крупнейшие Совпрофы и ЦК союзов.

◆ **Две новых радиостудии** станции ВЦСПС заканчиваются постройкой во Дворце Труда. Из этих студий будут вестись передачи через новую радиостанцию ВЦСПС.

◆ **Приступлено к расширению радиофикации** квартир рабочих Макеевского металлургического завода им. т. Томского. Существующий узел будет расширен до 500 точек.

◆ **Радиопередача по проводам телефонной сети**, производившаяся до сего времени исключительно между городскими абонентами, в настоящее время будет производиться через все телефонные подстанции окрестностей г. Москвы. В первую очередь будут удовлетворены заявления телефонных абонентов, а затем и все желающие, не имеющие телефонных установок.

◆ **Об'явления по радио**, всевозможные деловые информации, беседы и доклады на специальные темы принимает Московский радиовещательный центр при Наркомпочтеле (Тверская, 17).

◆ **„Часы молчания" московских станций** перенесены со вторника на понедельник с 21 ч. 30 м. до 23 ч.40 м. Перенос „часов молчания" вызван главным образом тем обстоятельством, что понедельник является днем отдыха артистов и в этот день желательно давать возможно меньше художественных передач.

◆ **Передачи „Радиолюбителя по радио"** перенесены на понедельник с 21 ч. до 21 ч. 30 м. Передачи попрежнему будут производиться через опытный передатчик Наркомпочтеля на волне 825 метров. Корреспонденцию, адресуемую в „Радиолюбитель по радио" — Москва, Охотный ряд, 9, можно направлять без марок.

◆ **Всесоюзный конкурс на разработку образцов радиоаппаратуры** организуется трестом „Электросвязь" совместно с рядом заинтересованных организаций, в том числе и ВЦСПС. Всего предполагается об'явить конкурс на 11 предметов.

1. Дешевый детекторный приемник для деревни.

2. Чувствительный и дешевый громкоговоритель для приема на детектор.

3. Термобатарея для полного питания приемника.

4. Дешевый 3-ламповый приемник для деревни.

5. Селективный 4 — 5-ламповый приемник упрощенного управления при полном питании от электросети переменного тока.

6. Дешевая, легкая и работающая на сухих элементах передвижка.

7. Устойчивые, не шумящие, высокоомные сопротивления (не проволочные).

8. Неискажающий трансформатор низкой частоты.

9. Трехламповый коротковолновый приемник.

10. Коротковолновый телеграфный передатчик мощностью до 10 ватт в антенне.

11. Сухоналивной элемент для питания накала.

Конструкции на конкурс должны быть представлены не позже 1 сентября с. г.

◆ **„Перерывы доканали"** — пишут радиолюбители, регулярно слушающие программы московских станций. Например, во время одной из передач „Трансляция концерта из Центрального дома Красной армии", назначенного „ровно" в 20 ч. 25 м., через каждые 15 минут об'являлся перерыв и только в 21 ч. 58 м. был включен зал. Таким образом радиослушатели в ожидании пятнадцатиминутного перерыва ждали начала передачи более полутора часов.

Радиоцентр НКПиТ, пожалей радиослушателей!

◆ **Группа по обслуживанию радиолюбителей** организована Управлением Московской городской телефонной сети. Группой принимаются работы по наблюдению за радиоустановками коллективного и частного пользования, производятся полные оборудования как ламповых, так и детекторных радиоустановок, а также дается устная консультация.

Прием заказов ежедневно от 12 до 4 час. дня по адресу: Москва, ул. Разина, 7. Абонементный отдел, 2-й этаж, эфирный отдел по обслуживанию радиолюбителей. Телефон 5-64-85.

ЛЕНИНГРАД

◆ **Радиокавалерия.** В последнее время в Ленинграде получила широкое распространение так наз. радиокавалерия, представляющая собой группы радиолюбителей, устанавливающих бесплатно радиоприемники на квартирах рабочих своего предприятия и организующие коллективные закупки радиоаппаратуры. Радиокавалерия имеется на „Красном Путиловце", фабрике им. Свердлова, заводе им. Егорова и т. д. Радиокавалерией уже установлено несколько сот приемников.

Организация радиокавалерии может сыграть громадную роль в деле распространения радио в массах. Повсеместная организация радиокавалерии должна быть проведена в боевом порядке всеми общественными радиоорганизациями.

◆ **Поход в радиотеатр Наркомпочтеля** был проведен газетой Областного комитета ВЛКСМ „Смена". В походе участвовало 400 читателей газеты. В радиотеатре были проведены два доклада о положении радиовещания в СССР и за границей, осмотр радиостанции и ознакомление с технической стороной радиопередач. В заключение читатели „Смены" прослушали радиоконцерт, передававшийся одновременно по радио.

◆ **Встречи „Рабочего радиополдня" со своими слушателями** были проведены Ленинградским облпрофсоветом. На „встречах" были организованы доклады о работе радиополдня с обсуждением его слушателями.

В заключение был дан концерт с участием постоянных радиоартистов радиополдня. Радиополдень пользуется большой популярностью на ленинградских фабриках и заводах и поэтому на вечерах „встреч" всегда собирается много его друзей, и они проходят очень оживленно.

◆ **Радиопередача утренних новостей** организована в Ленинграде на вагоностроительном заводе им. т. Егорова. Передачи ведутся через мощную радиоузел по трансляционной линии. Передача новостей (телеграммы и местные сообщения) начинается за полчаса до начала работы и привлекает много рабочих. Это пока еще первый и очень удачный опыт в Ленинграде передачи утренних новостей в цехи.

ПО СССР

◆ **Радиофикация сельских местностей** в текущем году будет проведена в самых широких размерах. Обществам с.-х. кредита Сев. Кавказа, Сибири, ЦЧО, Средне-Волжской области и Нижне-Волжского края будет выдано 300.000 рублей для радиофикации деревень.

◆ **Радиомастерские, зарядные станции и радиоконсультации** открыты Управлением связи центрально-промышленной области при следующих предприятиях Связи:

В Московской губ.

В Егорьевске и Павлово-посаде — консультация, зарядка, аккумуляторов и ремонт.

В Можайске и Коломне — консультация и ремонт.

В Богородске, Покрове, Костроме и Кудинове — технические консультации.

В Тверской губ.

В Твери, Ржеве, Бежецке, Больш. Коше, Глебове, Селижарове, Зубцове, В. Волочке — консультация, ремонт и зарядка.

В Рязанской губ.

В Рязани и Сасове, — консультация, ремонт и зарядка.

В Калужской губ.

В Калуге и Сухиничах — консультация, ремонт и зарядка.

В Тульской губ.

В Туле, Ефремове, Одоеве, Крапивне, Богородицке — консультация, ремонт и зарядка.

Во Владимирской губ.

Во Владимире, Александрове, Переславле - Залесском, Вязниках — консультация, ремонт и зарядка.

◆ **Радиовыставка в Казани**, в которой приняли участие многие профсоюзные радиокружки, показала ряд достижений местных радиолюбителей. Выставленные экспонаты выполнены весьма тщательно, среди них многоламповые конструкции и даже „Терменвокс". Коротковолновой аппаратуре посвящен целый отдел.

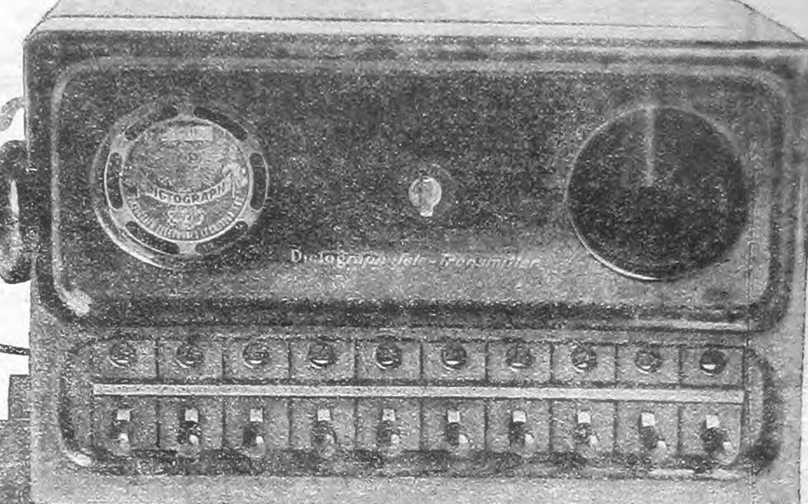
К недостаткам выставки следует отнести неполный охват всех рабочих радиокружков, увлечение спортивными конструкциями и отсутствие типовых конструкций для деревни, благодаря чему выставка не привлекла внимания деревенского радиолюбителя, и чувствуется некоторая оторванность радиолюбительства Татарии от масс.

Н. Волжский.



ЗАОЧНЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

Изображенный на обоих рисунках диктограф дает возможность участвовать в заседаниях, не собираясь вместе. Прибор имеет усилитель низкой частоты, громкоговоритель и микрофонное устройство, работающее от любой из 10 линий. Такое оборудование применяется на заграничных заводах для обслуживания экстренных технических совещаний инженеров завода.





Идеальная приемная передвижка. Лампы, реостаты, трансформаторы и пр. детали укреплены последовательно, представляя нечто в роде пояса. Данный тип конструкции весьма удобен для летчиков - наблюдателей, благодаря своей портативности.



Буд щие „радиоковырялы"

Опыт военизации радиоработы в ленинградском областном отделе союза текстильщиков

Минувшим летом КО союза текстильщиков провел опыт военизационной радиоработы, для чего была организована особая «Радиокоманда союза текстильщиков». Команда состояла из 25 товарищей самого различного возрастного состава (18—40 лет) и в самым пестрым любительским опытом.

Занятия заключались в изучении азбуки Морзе (прием на слух), знакомстве с теорией приемно-усилительных устройств, с теорией (минимального об'ема) передаточных устройств, в постройке своими силами передвижной радиостанции, выездами по праздничным дням в «походы» для практической работы и работе в военных частях на лагсборе. Размещалась установка на 5 человеках: 3 заплечных чемодана и ранцы с питанием.

Осенью была поставлена задача—добиться связи на коротких волнах, пользуясь антеннами возможно более портативными, на расстояниях: 1—3, 5—10 и 15 км. Остановились на подземных антеннах и после ряда опытов, проведенных группой особенно заинтересовавшихся ребят, добились связи на расстоянии до 8 км в условиях леса и открытых пространств, приблизительно на R7—R8.

Из опыта работы союза текстильщиков можно вывести следующее заключение: низовым кружкам надо строить работу, имея в виду необходимость воспитания, а не срочной подготовки людей, необходимо Красной армии и нашему Советскому Союзу, органам, направляющим культурную работу профсоюзов, заняться этим вопросом более серьезно, привлекая к работе военных специалистов и, кроме того, издать небольшое направляющее руководство с примерами ведения занятий в таких командах. С своей стороны выдвигаем на обсуждение следующую программу занятий, с соответствующими пояснениями:

1) прием на слух — 40 часов;
2) общий курс радиотехники — 24 часа;
3) служба связи (отчетность, коды, смена позывных и проч.) — 4 часа;
4) станционно-эксплоатационная служба — 16 часов;
5) знакомство с зуммерными установками;
6) знакомство с работой по подслушиванию, связи по проводу помощью радио, в применении радио в военном деле и т. д. (в походе, во время отдыха и «у костра»).

Всего 84—90 часов зимой в помещении и не менее 6 походов летом, плюс несколько дней (до недели) в лагере.

Здесь приему на слух уделено лишь 40 часов, так как практика показывает, что остаются после первых занятий лишь те, кто действительно желает знать Морзе, эти товарищи за это время вполне свободно достигают скорости приема до 60 знаков в минуту и более.

Пункт четвертый заключает в себе занятия практического характера: знакомство с двигателями внутреннего сгорания, употребительными в военных установках, типами приемно-передающей аппаратуры, уходом за ними и особенно эксплоатации. Проводится в соответствующей радиочасти.

Необходимо отметить, что удачное ведение именно этого отдела даст людей, любящих свое дело, широко ориентирующихся в военном применении радиодела. Здесь необходим товарищ, который в обстановке прогулки за городом мог бы привести ряд примеров, рассказать о пеленгации, подслушивании, радиобарраже, о связи на мощных зуммерах, о возможности работать по порванным проволочным связям, пользуясь радиотоками или зуммерами, о тысячах тех применений техники высоких частот, которыми может воспользоваться в критический момент будущий боец.

Время идет... Американцы выставляют на маневры тысячи любителей, знающих радиодело как свои пять пальцев. Шведы давно организовали замечательные радиопатрули бой-скаутов. Немцы имеют специально сведенные фашистские радиокоманды, австрийцы имеют фашистские радиопатрули, французы устраивают опытные мобилизации радиолюбителей, поляки готовят военизированных радиолюбителей.

А мы?

Б. Дагаев.

Второй профсоюзный радиокружок не отстает от первого

Письмо в редакцию

В № 12 «Радиолюбителя» за 1928 г. было помещено письмо первого радиокружка в г. Орехово-Зуеве, в котором описывают мытарства кружка за 4 года жизни.

Увы, орехово-зуевцы, вы не одиноки. Такая же участь постигла и вашего младшего брата — богородский радиокружок при центральном клубе.

Радиокружок в Богородске организован был 23 марта 1924 года, но до сего времени не дожил и развалился окончательно в 1926 г.

В свое время работа кружка описывалась мною в журнале «Радиолюбитель» № 2/10 за 1925 г., после чего работа кружка развернулась и захлеснула все фабричные районы Богородского уезда, где организовалось 5 кружков — в Павлово-Посаде, Глухове, Обухове и Затишьи, а также на торфоразработках.

Последняя работа кружка — передатчик, был сдан технической комиссии МГСПС и НКПиТ и передан в эксплоатацию штатному персоналу станции, во главе с зав. станцией Глезерманом.

По инициативе кружка, при Упрофбюро открываются радиокурсы для выпуска своих инструкторов для фабричных районов и деревни.

Благодаря халатности зав. курсами Глезермана, курсы с трудом закончили занятия, не пройдя всей программы.

Всем окончившим курсы были выданы удостоверения об окончании курсов, и на этом культотдел Упрофбюро «почил на лаврах», и с тех пор ни один «радиоинструктор» с курсов не получил работы, несмотря на то, что кружки в уезде оставались без руководства.

К моменту окончания передатчика и закрытию курсов работа в кружке, благодаря «прохладному» отношению Глезермана, пошла на убыль, и перед кружком встал вопрос — жить или нет о таким руководом.

Кружок забил в «набат», но зав. культотделом Упрофбюро, т. Волков, «успокоил» кружок словами: «Я не предусматриваю, каков будет состав в кружке, но о смене руководителя не может быть речи».

В этот момент работала ревизионная комиссия, которая проверяла финансовый отчет построенной радиостанции, при чем при работе обнаружено было «нечистое» отношение персонала станции и зав. станцией Глезермана к деньгам станции.

Таковая работа не понравилась «защитнику» Глезермана, т. Волкову, и он росчерком пера распустил комиссию, утвержденную пленумом Упрофбюро, а после этого разогнал и кружок.

После развала центрального кружка недолго прожил и кружок в Глухове, остальные кружки умерли ранее центрального и теперь в уезде наступила тишина. Никто не просит в Упрофбюро на содержание кружков и только трансляционный узел станции пожирает деньги не сотнями, а десятками тысяч.

Передатчик теперь развален, что нужно — использовано, остальное разбросано, что с трудом собирал по винтикам в течение 2 лет кружок.

Ореховский кружок имеет еще надежды на возобновление работы, так как Глезермана у них уже нет, но в Богородске дело обстоит еще хуже. Кружок развален и нет надежды на восстановление, так как в культотделе упрофбюро попрежнему «царствует» Волков, который увлекается трансляцией и не допустит формирования кружков.

В настоящее время трансляционным узлом ведает т. Жгун, который не думает ни о кружке, ни о работе на коротких волнах, а заботится больше о том, чтобы остался лишний рублик для станции.

Во всех уголках Союза — в глухой Сибири, на Кавказе и т. д., имеются коротковолновики, участвующие в тестах, но в нашем уезде все благополучно — нет ни одного передатчика и с трудом можно найти 1—2 коротковолновых приемника у одиночек-любителей, покрытых пылью и паутиной.

Странное совпадение, — злой рок преследует Глезермана. Где он появится — обязательно там распадается работа кружка, от его любви все разрушать, не создавая нового.

SOS! SOS! Всем радиокружкам, кому дорога работа! Из районов Богородска и Орехова отбыл в неизвестном направлении «незаменимый сокрушитель» Глезерман. Берегите свои кружки и не подпускайте его к работе на пушечный выстрел!

Г. Ромашов (Богородск).

ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ РАДИОУСТАНОВОК В ДЕРЕВНЕ

Н. Чиняев

(Печатается в порядке обсуждения)

Успешность радиофикации, помимо выработки в достаточном количестве доброкачественной аппаратуры, зависит, главным образом, от дешевого источника питания. Радио в этом отношении застало нас врасплох. Мы совершенно не подготовлены к тем конструкциям и способам, которые нужно здесь применять, а потому и начали работать по-старинке. Было бы странно, если бы кто-либо предложил сделать освещение в деревне при помощи гальванических элементов; такое предложение вызвало бы только смех. В век электротехники, в то время когда мы вырабатываем десятки тысяч киловатт дешевой энергии, применять для приборов, требующих несколько ватт, дорогой химический способ, совершенно неразумно.

Преимущество обслуживания сухими батареями радиоустановок состоит в том, что уход за источником питания сведен до минимума. А вот во сколько обойдется такой способ питания — это необходимо подсчитать, чтобы определить приемлема ли такая «радиофикация»?

Для подсчета возьмем БЧ на лампах Микро при 6-часовой работе ежедневно.

Допустим, что при такой работе анодной батареи у нас хватит на два месяца, тогда питание анода выразится в сумме 7,75×6 = 46 р. 50 к. в год.

Для расчета стоимости накала воспользуемся данными, приведенными в статье тов. **Г. Г. Морозова** («РЛ» № 15—16 за 1926 г.), полученными при испытании элементов на заводе. Из таблицы (стр. 342) видно, что наименьшую стоимость одного часа мы получим в 8,7 : 1,2 = 7,25 коп.; тогда годовая стоимость будет равна 7,25×365×6 = 158 р. 77 коп. Ясно, что сухими элементами питать накал непомерно дорого.

Задача удешевления питания заключается в том, чтобы уменьшить эксплоатационные расходы за счет несколько большего первоначальной стоимости. Ведь, в конце концов, важно свести к минимуму эксплоатационные расходы. Только при таких условиях можно рассчитывать, что радиофикация будет действительно возможна в том широком масштабе, о котором мы думаем, говорим и, к сожалению, очень много говорим.

Теперь мы дадим постепенный переход к более дешевым источникам питания, освещая попутно более важные и интересные детали.

Наливные элементы

Первый шаг вперед — это замена сухих элементов «мокрыми» в стеклянных сосудах, с цинковыми полюсами соответствующей толщины. Здесь уже требуется небольшой уход, но зато продолжительность действия батареи значительно увеличивается. Наливные элементы, имея большую первоначальную стоимость, окажутся значительно дешевле, так как потребность в них ощущается, главным образом, во время радиосезона; летом же их можно привести в состояние консервирования, произведя чистку и оставив незаряженными.

Медно-цинковые элементы

Дальнейшим путем удешевления питания гальваническими элементами является применение элементов типа Даниэля, Мейдингера, Калло, Попова и др. Здесь нужно отметить простоту конструкции, доступность изготовления и наличие необходимого материала. Если типовые стеклянные сосуды нельзя выработать сразу в большом количестве, то возможна замена, несколько примитивная, но довольно приемлемая, путем приготовления сосудов из бутылок (срезая верхушки), банок для варенья и т. п. подходящих предметов. Потребность для элементов лишь цинкового электрода и медного купороса упрощает заготовку материалов до минимума. Медный электрод с успехом может быть заменен почти любым металлом, до железа включительно.

Нужно еще обратить внимание на то обстоятельство, что медно-цинковые батареи значительно дешевле в смысле расхода химических продуктов. Здесь для наглядности уместно привести выдержку из таблицы стоимости работы элементов, заимствованную из «Настольного справочника электротехника-любителя» инженера В. В. Рюмина. Оказывается, если принять за единицу стоимость работы элемента Даниэля, то стоимость Лекланше будет равна 2,7, а купронового — 3,16 — разница в пользу элемента Даниэля довольно значительная.

Главный недостаток медно-цинковых элементов заключается в смешении растворов и поэтому здесь мы встречаемся уже с потребностью более внимательного обслуживания.

Есть еще одно важное неудобство при обслуживании радиоустановок медно-цинковыми элементами. Заключается оно в том, что радиоустановка работает только несколько часов в сутки. Вследствие этого раствор медного купороса в периоды бездействия не только расходуется непроизводительно, но и засоряет элемент. Этот недостаток наталкивает на применение более совершенного способа обслуживания, на котором остановимся подробнее, когда будем говорить об аккумуляторах.

Катушка Румкорфа

Для полноты обзора применения электрохимической энергии необходимо еще упомянуть о получении высокого напряжения для анода от источника тока в несколько вольт. Мы имеем в виду трансформацию постоянного тока с помощью катушки Румкорфа. Способ, хотя не вполне совершенный, но в исключительных случаях могущий быть использованным как наиболее подходящий. Рекомендовать его можно, главным образом для передвижек, где его компактность является большим преимуществом и позволяет более снисходительно относиться к его недостаткам. Катушка Румкорфа занимает мало места, а также не требует ухода во время бездействия и поэтому может служить запасным агрегатом на случай повреждения анодной батареи. В сущности, единственно капризная часть катушки Румкорфа — прерыватель, не так уж сложен, чтобы отнимать много внимания при работе [1]).

Термоэлементы

Теперь скажем несколько слов о возможности питания тепловой энергией, т. е. о термоэлементах. Если этот способ был на некоторое время забыт, то только потому, что он дает небольшое количество энергии. Но в радиотехнике этот недостаток отпадает и наиболее ярко выступают его достоинства: постоянство тока и простота получения.

Конечно, такой простотой соблазняться не следует. Первичные затраты и работа настолько велики, что не всегда оправдывают себя при эксплоатации. Но получение анодного напряжения для 1—2 ламп при пользовании хотя бы примусом будет, пожалуй, задачей не такой уж трудной и, поработав добросовестно над ее решением, возможно достижение удовлетворительных результатов.

Аккумуляторы

Применение кислотных аккумуляторов с перевозкой их для зарядки за несколько десятков километров, можно считать самым неудачным способом обслуживания. Во-первых, они требуют высококвалифицированную силу, точные приборы и тщательное наблюдение; во-вторых, наличие серной кислоты, хотя бы в растворе, создает много опасностей при перевозке, возможность попадания ее на одежду и тело человека, которому поручена перевозка, довольно часто не знающего, что он везет.

На снабжение щелочными аккумуляторами рассчитывать пока еще не приходится, а потому можно пользоваться аккумуляторами лишь при возможности зарядки их на месте потребления.

Вот здесь-то и можно использовать бездействие медно-цинковых элементов в момент отсутствия работы радиоустановок.

Зарядка аккумуляторов медно-цинковыми элементами — вещь вполне воз-

[1]) Конструктивное описание питания приемников от катушки Румкорфа помещено на стр. 142 этого номера „Р. Л.".

можная и приемлемая, хотя она и намного дороже зарядки от динамо, но имеет то преимущество, что эта работа производится на месте. Таким образом, последующей стадией после питания медно-цинковыми элементами является соединение их с аккумуляторами, подзаряжая последние во время бездействия радиоустановок. При таком способе повысится полное использование медно-цинковых элементов и получается переход к более совершенной системе питания — аккумуляторами. Аккумуляторы при этом нужно применять с меньшей емкостью; здесь вполне приемлемы любительского типа, даже без набивных пластин. Важно то, что бездействие элементов будет использовано на знакомство и изучение ухода за аккумуляторами. Можно привести пример из телеграфной практики, где в периоды устройства зарядных станций зарядка аккумуляторных батарей производилась элементами Мейдингера, так что предлагаемый способ имеет полное право на жизненность и широкое применение.

Динамо

Теперь переходим к самому дешевому способу получения энергии для питания радиоустановок. Тот, кто был на первой радиовыставке, вероятно, обратил внимание на питание передатчика от динамо, что является самым дешевым и простым способом, к которому нужно стремиться. Заниматься конструкцией динамо, дающей одновременно ток накала и иногда, это безусловно работа будущего, возможно даже недалекого, к которому, во всяком случае, нужно подойти.

В настоящее же время можно смело взяться за использование динамо для зарядки аккумуляторов. Прежде всего нужно обратить внимание на имеющиеся типы, более или менее подходящие по своим данным. Возможность перегруппировки аккумуляторов параллельно и последовательно для получения соответствующего вольтажа и ампеража допускает применение динамо с какими угодно данными. Одним словом, если допустим, имеется динамо в 20 вольт, то при наличии 56 аккумуляторов, их можно заряжать, разбив на 8 групп и взяв параллельно столько групп, сколько позволит ампераж динамо. После зарядки аккумуляторы перегруппировываются так, чтобы из них можно было получить отдельные батареи анода и накала.

В виду того, что энергия, требующаяся для радиоустановки, ничтожно мала, вопрос о подыскании динамо решается очень просто. Для начальных опытов подойдут самые маломощные, включительно до тех, которые употребляются для школьных опытов. Также можно обратить в динамо вентиляторные моторчики, перемотав их обмотку согласно требуемым условиям.

Прототип динамо — магнито-электрическая машина, носящая в телефонной практике название индуктора, тоже вполне приемлема. Самый ходовой тип трехмагнитного индуктора при его нормальной скорости в 900—1.000 оборотов дает около 60 вольт и развивает мощность в 4 ватта; при повышенной скорости его можно применить для полного питания приемника через выпрямитель и соответствующий фильтр [1]).

Чтобы приспособить такой индуктор для зарядки аккумуляторов, переделка требуется незначительная. Надо лишь заменить обмотку на более толстую (0,4—0,5), приделать коллектор для выпрямления тока и увеличить число оборотов до 3—4.000.

Нет необходимости останавливаться на готовых типах имеющихся на рынке, можно перейти и к самодельным. Динамо является сравнительно простым прибором, доступным для изготовления при наличии токарного станка и небольшого количества инструментов. Есть такие типы, где применение токарного станка сведено до минимума и эту часть работы можно сдать в мастерскую, остальная же работа не будет сложнее работы по устройству лампового приемника.

Сколько нужно энергии

Самым веским возражением, которое напрашивается при упоминании о динамо, является вполне уместный вопрос: «А чем ее приводить в движение?» Прежде, чем сказать, какой нужно применить источник энергии для вращения динамо, попробуем определить то количество энергии, которое нужно для наших радиоустановок.

Вопрос касается, главным образом, малонаселенных мест: небольших городов, сел и деревень, где нет готовой электроэнергии. Система радиообслуживания таких мест возможна лишь только способом, предложенным и введенным в жизнь инж. **А. В. Виноградовым.** — Это мощный приемник с проволочной трансляцией по пунктам потребления. Теперь уже можно признать, что эта система получила права гражданства и ее можно рассматривать как один из способов радиофикации деревни.

Сколько же нужно энергии для обслуживания такой радиоустановки? Особо экономить при расчете не будем. Допустим, что для анода требуется 200 вольт и 100 миллиампер, а для накала 4 вольта и 3 ампера. Произведя несложные вычисления при нашем солидном запасе, мы получим всего только 32 ватта. Накинув 200% на потерю при преобразовании, мы не выходим за пределы возможности применения силы одного человека для выработки энергии в момент ее применения.

Но и для такой скромной мощности мы еще не имеем подходящей аппаратуры. Наши молчащие установки в настоящем в большинстве случаев не превышают размера БЧ, которые требуют на лампах Микро лишь около 2 ватт.

Таким образом, мощность в $^1/_{20}$ лошадиной силы можно считать в будущем исходной при различного рода конструкциях двигателей.

В настоящее же время можно довольствоваться мощностью в $^1/_{56}$ л. с.

Откуда получить энергию

Определив потребную мощность, не так уж трудно найти подходящий двигатель; при чем придется обратить внимание на дешевизну, простоту устройства и постоянство действия.

Прежде всего напрашивается сила ветра. Из ветряных двигателей можно применять самые примитивные. Достаточно остановиться на ветряке с горизонтально расположенными лопастями в виде ковшей, укрепленном на столбе в 7 — 10 метров.

Наличие хотя бы домашнего водопровода, в виде бака на чердаке, может быть использовано для вращения небольшой водяной турбинки. Такой вид энергии приближается уже постоянством действия к самому совершенному типу.

Водопровод можно заменить с большим успехом силой реки или даже небольшого ручейка.

Наконец, можно вполне остановиться на применении силы животного или даже человека. Важно лишь создать рациональную конструкцию, дающую возможность наиболее удобно использовать применяемую силу и получить более или менее равномерное вращение.

Насколько это необременительно, видно из примера появившихся за границей карманных фонарей, накал ламп которых производится током, вырабатываемым небольшой динамо, которая

[1]) На этот способ автором сделана заявка в Комитет по делам изобретений.



приводится в движение силой одного пальца руки, передаваемой на динамо системой рычага и зубчаток. А ведь такой источник по своей силе годится уже для накала 2—3 ламп Микро.

Проект электросиловой установки

Говорить о каком бы то ни было определенном типе в настоящее время преждевременно. Но можно наметить некоторые цели, к которым нужно стремиться при существующих возможностях.

Неоднородность данных анодной батареи и батареи накала затрудняет выбор емкости аккумуляторов. Нужно найти какую-то середину, наиболее удовлетворяющую тому и другому. Здесь также важно учесть применение электроэнергии и для других целей, как-то, телефона, кино и пр.

Чтобы не усложнять установки различными типами аккумуляторов, лучше остановиться на емкости в 2 а-ч, вполне достаточной для анода. Для накала же соединять параллельно несколько групп. Потребность дробления на группы вызывается также необходимостью получения запасных комплектов для зарядки и ремонта.

Наиболее удобно разбить на группы по 12 аккумуляторов, тогда вольтаж их, удовлетворяя в достаточной степени потребностям радио, подойдет для центральных батарей телефонов, а динамо, служащая для их зарядки, при несколько повышенном напряжении годится для питания дугового фонаря. Кроме того, и количество групп будет, сравнительно, небольшим. Придется лишь две группы разбить еще на шесть самостоятельных секций, чтобы получить батареи накала — действующую и запасную.

Таким образом, батарея электроустановки должна состоять из 120—144 малоемкостностных (2—3 а-ч) аккумуляторов, разделенных на 10—12 групп, одновременная зарядка которых потребует напряжения около 35 вольт при максимальном токе 3,5 ампера.

Переходя к определению данных динамо, надо учесть потребности ее в кино и при демонстрации световых картин, где вольтова дуга еще не уступает своего места мощным лампам накаливания, когда напряжение динамо должно быть 45 вольт. Такой запас еще полезен в том отношении, что вполне обеспечит зарядку аккумуляторов при пониженной скорости динамо от какихлибо неисправностей: большое скольжение ремня, перегрев подшипников и т. п.

Ампераж, вычисленный выше для зарядки аккумуляторов, мы округляем до 5 ампер, что даст возможность получить от дугового фонаря силу света около 500 свечей, вполне достаточную для световых картин в сельской аудитории.

Из вышесказанного вытекает, что наиболее подходящими данными для динамо надо считать 45 вольт при 5 амперах.

Запасную динамо можно иметь меньшей мощности. Напряжение ее лучше взять менее 45 вольт, а силу тока достаточно в 1 ампер. Наличие такой запасной машины гарантирует зарядку аккумуляторов группами при обслуживании ими радиоустановки, требуя двигатель не более $^1/_5$ — $^1/_8$ лошадиной силы.

Выборы двигателя

На выборе двигателя останавливаться долго не приходится. Наиболее подходящим является ветряной. Простота обслуживания и достаточный «запас» энергии ставит этот тип двигателя на первое место. Хотя в тихую погоду он и отказывается работать, но зато при ветре, особенно зимой, он может быть использован даже для отопления помещения.

В качестве запасной энергии наиболее удобно применить силу человека. Особенно смущаться здесь не надо. Швейная машина, велосипед, токарный станок, кино «Кок» и значительное количество сельскохозяйственных машин еще не ушли от применения этого способа.

Школа — место для радиоустановок

Причиной бездействия большинства молчащих радиоустановок является, безусловно, небрежное или неопытное обслуживание, а иногда и полное отсутствие такового, поэтому наладить уход за установкой так же необходимо, как и дать дешевое питание.

Наиболее целесообразным является помещение радиоустановки в школе. Педагогический персонал школ наиболее подготовлен к этой работе. Уход за установкой даст школьному учителю толчок для восстановления и оживления электротехнических знаний, а также значительно облегчит его педагогическую работу. Преподносить основы знаний без живой связи с применением их — работа, безусловно, трудная. Другое дело, когда у учащегося является потребность в приобретении тех или других знаний, вызванная необходимостью понять устройство прибора, которым он непосредственно пользуется. Радиоприемник является самым почетным прибором в физическом кабинете. Присутствие его наглядно докажет учащемуся необходимость ознакомиться и с другими приборами, поясняющими отдел электротехники, так как эти приборы каждый в отдельности направлены к пояснению или обслуживанию радио. Магнит, катушки, лейденская банка, гальванические элементы, динамо и пр. — все это имеет связь с радиотехникой. Часть из них может быть применена для радиоустановки и принесет больше пользы и остановит на себе внимание учащегося, чем хранимая в запыленном виде в запертом шкапу, где приборы более походят на музейную редкость или заморскую диковинку, которую принесут, покажут и поставят опять за стекло.

Уход за установкой не будет обременителен для педагогического персонала. На его долю выпадает только руководство, а всю работу с большим рвением выполнят учащиеся старших групп. Для них это будет интересной практической проверкой своих знаний и толчком для проявления инициативы и самодеятельности.

Работа по изготовлению и обслуживанию радиоаппаратуры является наиболее интересным ручным трудом и подготовит будущих электрификаторов, практически знакомых с наиболее существенными приборами электротехники. Через их руки пройдут работы по монтажу, налаживанию и обслуживанию электросиловой установки со всеми ее основными требованиями и капризами. Расчет сечения проводов, их изоляция, процесс пуска и остановки зарядного агрегата, контроль измерительными приборами нормальной работы установки, местное радиовещание через микрофон, устранение встречающихся дефектов — все это будет практически изучено. Учащиеся приобретут ценные навыки, которые принесут им впоследствии громадную пользу.

Не подлежит сомнению, что только школа, но при этом правильно поставленная, должна быть рассадником знаний. Если при начале радиофикации приходилось форсировать распространение знаний путем различного рода курсов, то это была лишь временная мера, а теперь нужно стремиться уложить радиотехнику в нормальное русло школьной работы.

Надо лишь дать школе необходимые материальные средства и оказать помощь в организационной работе, так как школьные работники, предоставленные сами себе и не имеющие какихлибо руководящих указаний, не могут сразу попасть на правильный путь проведения радио в быт школы и деревни.

Относительно материальных средств вопрос можно разрешить очень просто. Нужно только средства, собранные деревенскими организациями на радио, передать в школу, поручив ей радиофикацию деревни. Тогда уже не будет молчащих установок, на которые затрачены тысячи рублей.

Подобные опыты проводятся в жизнь. Как доказательство, приведем выдержки из письма **тов. В. Б. Зотикова**, преподавателя Гагаринской школы в селе Троекурове, Рязанской губ., который по просьбе своей местной организации, с помощью учащихся, соорудил громкоговорящую установку. Вот, что он пишет:

«Двухламповый Изодин я собрал сам, строго придерживаясь указаний журнала. Двухламповый усилитель по № 10 по моим указаниям собирал один из учеников 6-й группы. Громкость достаточная для 150 чел. Хрипов и сильных искажений не бывает. По отзыву осведомленного лица, наша радиостанция — единственная в округе по регулярности передачи».

Другие применения электроустановки

Заслуги радио не ограничиваются лишь той пользой, которая получается в радиовещании и использовании радио как средства связи там, где не может иметь места какой-либо другой способ сношения (пароход, поезд и пр.).

Будучи доступным в самом примитивном виде детекторного приемника, радио заставляет стремиться далее по пути применения технических знаний и, главным образом, электротехники. Предъявляя к последней в смысле источников питания более строгие требования, радио помогает таким образом и другим отраслям применения электроэнергии.

Электросиловая установка, рассматриваемого нами типа, нужна не только для радиоустановки. Она может выполнить еще много ценных назначений. Например, в электроустановке сильно нуждаются медицинские пункты. Освещение при исследовании заболевания внутренних полостей, прижигание, гальванизация, лучи Рентгена и др. — все это еще не дошло до деревни, и только

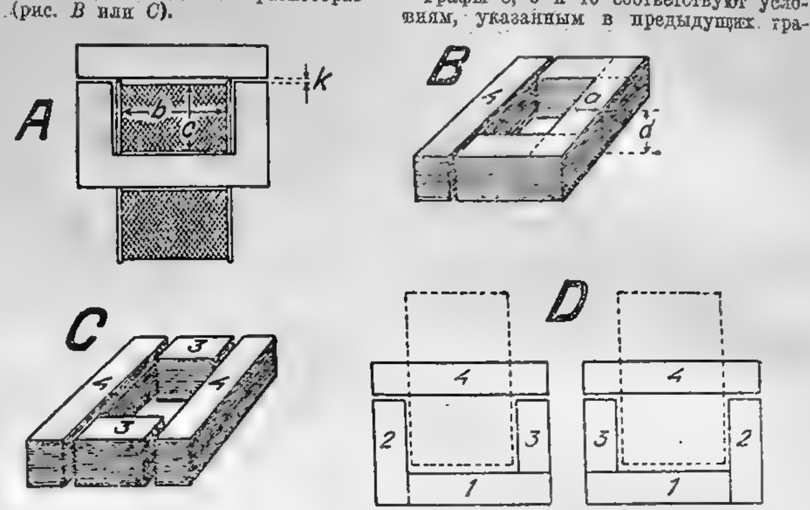
Дросселя с железным сердечником

Для фильтров, для передатчиков, для усилителей низкой частоты необходимо пользоваться дросселями низкой частоты с железным сердечником. На рынке готовых дросселей нет (имеется только один тип), поэтому любителю приходится изготовлять их самому. Дать полный и точный расчет дросселя в простой форме невозможно. Для подготовленного радиолюбителя редакцией подготовляется подробное исследование и полный расчет всевозможных типов дросселей, изготовленных на обычном, имеющемся на нашем рынке, железе. В сокращенном виде расчет дросселей помещен в только что вышедшей книге В. М. Лебедева «Полное питание от электрических сетей».

Для того, чтобы не откладывать в долгий ящик и удовлетворить многочисленные запросы на эти темы читателей журнала, в особенности передающих коротковолновиков, приводим расчетную таблицу дросселей с железным сердечником, применяющуюся среди американских радиолюбителей. Таблица взята из книги «The Radio Amateur's Handbook», являющейся наиболее популярной книгой среди американских передающих коротковолновиков.

При пользовании указанной таблицей следует иметь в виду, что железо, применяемое американскими любителями, является специально трансформаторным (отсутствующим на нашем рынке), поэтому коэфициент самоиндукции будет у наших любителей несколько иной. Возможны и некоторые другие неувязки (например, в случае, если за неимением эмалированного провода придется применять провод с другой изоляцией), но подготовленный любитель найдет во впервые помещаемой таблице чрезвычайно много интересных и имеющих практическое значение сведений.

При пользовании таблицей следует руководствоваться приводимыми на чертеже конструкциями железных сердечников. Способ сборки и крепления может, конечно, быть самый разнообразный (рис. *B* или *C*).



Графа 1 таблицы дает диаметр провода обмотки, его сопротивление и допустимую нагрузку. При использовании провода не эмалированного придется удлинять сердечник дросселя для того, чтобы на катушке смогло поместиться указанное число витков.

Графа 2 указывает ширину пластин (*b*) и толщину пачки (*c*).

Графа 3. Коэфициент самоиндукции не является определенной величиной, а в значительной степени зависит от сорта железа.

Графа 4. Приблизительный размер воздушного зазора. Необходимый (фактически) зазор лучше всего находить на практической работе установки.

Графа 5. Ориентировочная цифра (полученная для какого-то дросселя).

Графы 6, 7. Размеры, соответствующие рис. *A*.

Графы 8, 9 и 10 соответствуют условиям, указанным в предыдущих графах. При других сортах провода эти графы могут дать другие значения.

Графа 11. Вес чистой меди указанного количества провода в граммах.

Графа 12. Продольная часть сердечника, обозначенная на чертежах цифрой (4).

Графа 13. Боковая часть, обозначенная на чертежах через (3).

Графа 14. Вес сердечника в килограммах.

От дросселя мы требуем, главным образом, большого сопротивления переменному току, которое зависит (прямо пропорционально) от величины коэфициента самоиндукции дросселя. Коэфициент же самоиндукции дросселя в сильной степени меняется с изменением плотности магнитного потока и при намагничивании железа до насыщения он сильно понижается.

Так как через обмотку дросселя проходит и постоянный (выпрямленный) и переменный ток, то при сплошном железном сердечнике без зазора может случиться так, что уже постоянный ток доводит железо до насыщения и, следовательно, тем самым значительно уменьшает коэфициент самоиндукции дросселей.

Выходом из положения в данном случае является устройство некоторого вполне определенного воздушного зазора в железном сердечнике, при чем для данной конструкции дросселя всегда существует наивыгоднейшая величина этого зазора.

С этой точки зрения железные сердечники с неопределенной, так сказать, величиной воздушного зазора дают и неопределенные, не поддающиеся предварительным расчетам результаты. К таким сердечникам относятся так называемые «ежовые» формы их изготовления из тонкой проволоки или полос, загибаемых по сторонам обмотки. Поэтому такие конструкции для дросселей надо избегать и применять их только в случае полной невозможности изготовления фасонного сердечника из набора пластин.

потому, что нет небольшой электроустановки.

Наконец, кино, электрокультура и многое другое в сельском хозяйстве ждет для своего развития электрическую установку, хотя бы самого малого размера.

План и перспективы

Чтобы было легче ориентироваться в приведенных выше способах питания, с целью определить более приемлемый, мы рекомендуем начинающим придерживаться следующего плана.

Медно-цинковые элементы — аккумуляторы — динамо, т.-е. сначала обеспечить установку элементами, затем улучшить применение аккумуляторов и после достаточной проработки перейти к использованию динамо для зарядки аккумуляторов.

В дальнейшем, быть может, можно будет перейти на исключительное пользование динамо, оставив аккумуляторы лишь как буферную батарею для сглаживания пульсаций коллектора, заменив ее впоследствии фильтром и сведя таким образом установку до наибольшей простоты.

Заключение

В настоящем беглом очерке нельзя, конечно, дать конкретные и подробно разработанные предложения, дающие возможность изжить кризис питания.

Можно лишь обратить внимание радиообщественности и промышленности на колоссальную дороговизну и непродуктивность питания радиоустановок гальваническими элементами и выработки последних для этой цели. Это все равно, что пахать землю лопатой.

Надо перейти хоть к сохе, т.-е. использовать имеющиеся у нас телефонные индукторы и небольшие динамо для зарядки аккумуляторов ручным или ножным (велосипед) приводом.

Необходимо также дать возможность сельской школе принять участие в радиофикации, превратив часть физического кабинета из состояния мертвого инвентаря в живое, наглядное пособие.

Конечной целью должно быть создание электросиловой установки, годной для обслуживания самых неотложных нужд деревни.

Для радиолюбителей во всех этих работах открываются широкие возможности проявить свою инициативу и творчество. Увеличивая запас своих знаний, они вместе с тем будут принимать непосредственное участие в разрешении самой важной задачи радиофикации — удешевлении питания радиоустановок в деревне.

Расчетная таблица

	Сечение сердечника *mm* $a \times d$	Коэф. самоиндукции *H*	Воздушный зазор *mm*	Число витков	Сечение катушки *mm*: Длина „*e*"	Сечение катушки *mm*: Толщина „*c*"	Длина среднего витка *cm*	Длина всего провода обмотки *m*	Сопрот. обмотки постоян. току. Омы.	Вес меди *g*	Размеры сердечн. *mm*: Продольная часть (4)	Размеры сердечн. *mm*: Боковая часть (3)	Вес железа *kg*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Провод эмалированный, 0,18 *mm* Сопротивление 50 омов на 100 *m* Допустимая нагрузка —0,06 амп.	13×13	0,5	1,02	1600	10,5	7,1	7,6	120	82,5	28	13×40	13×13	0,135
		1,0	1,04	2300	12,7	8,4	8,1	181	127	43	13×43	13×14	0,140
		5,0	1,09	6200	19,0	12,7	9,6	500	345	114	13×49	13×19	0,165
		10,0	1,17	7600	22,9	15,2	10.5	790	545	185	13×53	13×22	0,185
		15,0	1,22	9500	25,4	17,3	11,4	1050	725	240	13×56	13×22	0,195
	20×20	5,0	1,09	3500	15,8	20,5	11,4	390	271	92	20×61	20×20	0,45
		10,0	1,17	5000	18,5	13,0	12,0	600	411	140	20×63	20×20	0,45
		15,0	1,22	6300	20,6	14,0	12,7	790	544	185	20×66	20×20	0,475
		20,0	1,32	7600	32,0	15,2	13,2	980	678	228	20×68	20×22	0,5
		50,0	1,78	14000	32,0	21,0	15,2	2100	1445	480	20×76	20×25	0,550
	25×25	10,0	1,17	3800	16,2	10,8	14,1	525	364	120	25×76	25×20	0,95
		15,0	1,22	4800	17,5	12,5	14,6	700	478	155	25×76	25×20	0,95
		20,0	1,32	5700	20,0	13,2	14,7	840	580	190	25×79	25×20	0,98
		50,0	1,78	11000	28,0	19,0	17,0	1820	1270	430	25×89	25×25	1,13
		100,0	2,54	18000	36,0	23,5	18,8	3300	2280	760	25×96	25×28	1,25
	50×50	100,0	2,54	8900	25,0	16,5	26,0	2275	1590	565	50×140	50×25	6,50
Провод эмалированный, 0,25 *mm* Сопротивление—33 ома на 100*m* Допустимая нагрузка 0,1 амп.	13×13	0,5	1,02	1600	14,0	9,6	8,1	134	46	62	13×40	13×16	0,140
		1,0	1,04	2300	16,7	11,4	9,1	210	72	100	13×44	13×18	0,155
		5,0	1,09	5200	25,4	17,2	11,4	585	200	270	13×53	13×24	0,200
	20×20	1,0	1,04	1500	13,4	9,4	11,0	162	56	76	20×53	20×16	0,390
		5,0	1,09	3500	20,5	14,1	12,7	440	151	210	20×63	20×20	0,475
		10,0	1,17	5000	25,4	17,0	13,7	675	230	310	20×66	20×24	0,50
	25×25	5,0	1,09	2600	18,0	12,4	14,7	375	130	170	25×71	25×20	0,90
		10,0	1,17	3800	21,5	14,7	15,4	580	200	270	25×76	25×22	1,00
		15,0	1,22	4800	24,0	16,5	16,2	760	260	350	25×79	25×23	1,00
	50×50	10,0	1,17	1900	15,2	10,5	24,0	450	160	210	50×118	50×15	5,00
		15,0	1,22	2400	17,3	11,7	24,5	570	200	270	50×120	50×16	5,50
		20,0	1,32	2900	19,0	13,0	24,6	720	250	325	50×125	50×18	5,70
		50,0	1,78	5300	25,4	17,7	26,6	1380	480	660	50×140	50×24	6,30
		100,0	2,54	8900	33,5	22,9	28,5	2500	860	1120	50×150	50×29	7,20
Провод эмалированный, ~ 0,4 *mm* Сопротивление 13 омов на 100 *m* Допустимая нагрузка—0,25 амп.	13×13	0,5	1,02	1600	23,0	15,2	10,6	160	22,5	200	13×51	13×22	0,180
		1,0	2,08	3200	33,0	21,5	13,0	405	55	480	13×63	13×28	0,225
	20×20	0,5	1,02	1000	18,3	11,7	12,0	114	16	140	20×58	20×18	0,430
		1,0	1,04	1500	23,5	14,7	13,0	192	26	225	20×63	20×21	0,475
	25×25	1,0	1,04	1100	19,0	12,7	14,7	158	22	185	25×73	25×20	0,95
		5,0	2,18	3700	35,5	23,3	18,5	675	92	800	25×91	25×30	1,200
	50×50	5,0	1,09	1300	20,5	13,5	24,5	315	43	370	50×125	50×20	5,80
		10,0	1,27	2000	26,5	17,2	26,5	525	71	625	50×132	50×25	6,30
		15,0	2,44	3300	34,0	21,0	28,0	920	125	1050	50×140	50×28	6,60
		20,0	2,55	4000	36,0	24,0	29,0	1140	156	1300	50×142	50×30	6,75
	75×75	10,0	1,17	1300	20,5	13,5	35,5	450	62	540	75×175	75×20	17,5
		15,0	1,22	1600	22,9	15,2	36,0	570	77	650	75×178	75×21	18,0
		20,0	1,32	1900	25,4	16,2	36,5	690	93	790	75×180	75×22	18,5
		50,0	3,56	5000	40,5	28,0	40,5	2000	270	2300	75×195	75×34	23,5
		100,0	5,08	8400	53,0	35,5	43,0	3600	485	4150	75×210	75×42	22,5
Провод эмалированный, 0,55 *mm* Сопротивление 7 омов на 100 *m* Допустимая нагрузка —0,5 амп.	13×13	0,5	4,06	3200	46,0	30,5	16,2	510	35	1200	13×76	13×37	0,28
	20×20	0,5	2,03	1480	32,0	21,0	15,2	220	15	510	20×74	20×28	0,550
		1,0	4,06	3000	44,0	30,5	18,2	540	37	1350	20×89	20×38	0,725
	25×25	0,5	1,02	800	20,5	15,2	15,7	123	8,5	280	25×76	25×21	1,00
		1,0	2,83	1600	33,0	21,5	17,5	285	19	680	25×89	25×25	1,10
		5,0	9,83	7800	74,0	48,0	28,0	2100	143	4900	25×130	25×56	1,90
	50×50	1,0	1,04	560	19,0	12,7	25,0	138	9,4	340	50×124	50×20	5,70
		5,0	2,18	1809	34,0	22,3	28,5	510	35	1200	50×140	50×29	6,75
		10,0	4,67	3800	51,0	33,0	32,5	1230	83	2900	50×160	50×38	7,80
	75×75	5,0	1,09	860	25,4	15,2	36,0	300	21	735	75×180	75×21	18,0
		10,0	2,34	1840	36,0	23,3	38,5	700	48	1360	75×190	75×29	19,5
		15,0	3,30	2620	42,0	28,0	40,5	1050	71	2500	75×200	75×36	21,0
		20,0	4,44	3500	48,0	31,5	42,0	1450	99	3400	75×205	75×38	21,5
		50,0	11,0	8700	76,0	51,0	48,5	4200	282	9800	75×235	75×58	26,0
		100,0	22,9	16700	105,0	71,0	56,0	9300	620	21500	75×280	75×80	30,0

Заглушенный 2-V-0

Л. В. Кубаркин

(Разработано редакцией „Радиолюбителя")

Надоело...

ДВАЖДЫ в день усталый, неразговорчивый почтальон кладет на стол секретаря редакции об'емистые пачки писем. Эти письма, которые вчера еще видели скованный льдами север, лазурные берега Черноморья или неслись по занесенной снегами Сибири, — лучший барометр настроений радиолюбителя. В них как в зеркале отражаются все его радости и горести, успехи и неудачи, все, чем дышит и живет радиолюбитель, все его чаяния и заботы. И вот уже, вероятно с полгода, как стрелка этого барометра почти перестала колебаться. Она упорно и настойчиво говорит все об одном — дайте избирательный приемник. Надоело томительное нудное выжидание конца работы мешающей станции, смертельно надоел вечный винегрет из смешанных вместе оперы и доклада с подливкой из трещащей и булькающей морзянки, осточертела та смесь французского с нижегородским, которая царит в эфире. Хотим слушать то, что хотим и только то, что хотим, без «принудительного ассортимента».

То, чего не существует

Начинающий радиолюбитель всегда задает традиционный вопрос: **какой** приемник «самый лучший»? И получает столь же традиционный и вполне правильный ответ — «самого лучшего приемника» не существует. Каждый приемник по-своему хорош и в то же время по-своему плох. У каждого приемника есть множество присущих ему особенностей, которые отличают его от других приемников и делают его пригодным для вполне определенных условий работы, отвечающим отдельным запросам.

Приемники с острой настройкой не являются исключением из этого общего правила. «Самого лучшего» приемника с острой настройкой тоже не существует.

По вкусу и средствам

Редакция журнала «Радиолюбитель» и не имеет обыкновения рекомендовать читателю каждый очередной описываемый приемник как «самый лучший», как последнее непревзойденное достижение науки и техники. В журнале описывались супера — хорошие приемники, чрезвычайно избирательные. Но супер очень дорог, очень труден и очень склонен «всасывать» в себя все носящиеся в эфире трески и шумы, благодаря этому прием на супере в условиях больших городов нехорош, нечист, прием портят грохочущие трески. Описывались также приемники, построенные по сложной схеме со слабой связью антенны с сеткой первой лампы. Эти приемники по остроте настройки мало отличаются от суперов, они не только не впитывают в себя шумы, но, наоборот, в заметной степени уничтожают шумы, постройка их не трудна.

Но у этих приемников есть свои недостатки — главным недостатком является то, что отстройка у этих приемников происходит отчасти за счет ослабления громкости приема, кроме того, обращение с ними весьма сложно и кропотливо, эти приемники требуют прекрасных верньеров.

Давались в журнале также описания нейтродинов—популярных современных приемников. Нейтродин — приемник несколько менее избирательный, чем два предыдущих, но все же его избирательность высока, большое преимущество нейтродина заключается также в том, что он совершенно не излучает. Недостаток нейтродина — трудность постройки и в особенности — регулировки, необходимость повторения всей сложной работы по регулированию при смене ламп и т. д.

Из этих трех основных типов приемников с острой настройкой любитель мог выбирать любой, соответствующий его вкусам, средствам, способностям и условиям приема, о всех их достоинствах и недостатках подробно говорилось в своем месте.

В этой статье описывается еще один тип приемника с острой настройкой, который тоже, конечно, не является идеальным приемником, но у которого имеется ряд крупных преимуществ.

Нечто в роде нейтродина

По своей идее этот приемник ближе всего подходит к нейтродинам, но он во многих отношениях лучше «классических» нейтродинов. Сложная и неустойчивая система нейтрализации, применяемая обычно в нейтродинах, заменена в нем сопротивлением, введенным в цепь сетки первой лампы. Этот способ нейтрализации прост, дешев и хорош. Сопротивление в цепи сетки достаточно гарантирует приемник от самопроизвольной генерации, обычно возникающей в многоконтурных приемниках при резонансе контуров и в то же время не ухудшает работу приемника в такой степени, как обычно практикуемое введение сопротивления в самый контур с целью «заглушить» его.

Затем в этом приемнике введена обратная связь, которая, как и всегда, повышает избирательность приемника, повышает его чувствительность и, что очень важно, значительно облегчает обращение с приемником, облегчает поиски станций. Разумеется, параллельно с этими плюсами обратная связь неизбежно сообщает приемнику и присущее ей отрицательное свойство—излучаемость.

Общая характеристика

Теперь, установив тип приемника, попытаемся дать его общую характеристику.

По избирательности этот приемник уступает суперам и приемникам по сложной схеме. Постройка приемника несложна и вполне под силу неискушенному радиолюбителю, обращение довольно легкое, работает приемник четко, без капризов и не нуждается в каких-либо тонких регулировках.

Основной, хотя и довольно условный, но все же недостаток — изучаемость. Правда, радиолюбитель, который будет работать с таким приемником, скоро убедится, что доводить его до генерации нельзя, так как по наступлении генерации приемник становится значи-



Рис. 1. Вид смонтированного приемника.

тельно менее избирательным, чем до генерации, но все же «свистнуть» на нем можно и эту способность его, конечно, никак нельзя отнести к достоинствам.

Таким образом, описываемый приемник предназначен для небогатого и не особенно квалифицированного радиолюбителя,—такого радиолюбителя, который по недостатку средств и умения строить и обращаться с приемниками не решается взяться за постройку дорогого супера или сложного в обращении приемника с настроенной и слабо связанной с первой лампой антенной, но все же желает иметь какой-нибудь приемник с хорошей избирательностью. Присутствие в приемнике обратной связи делает его особенно пригодным для сельских, не городских условий, где лишний «свисток» — случайно пущенная в эфир «свинья» не принесет особенно много вреда. В городских условиях радиолюбитель — владелец такого приемника — должен всегда помнить, что его приемник может излучать и поэтому его нельзя доводить до генерации.

И, наконец, два слова о круге применения этого приемника — его основное назначение — прием дальних станций во время работы местных станций. Это приемник для **дальнего** приема. Разумеется, его можно применять и для приема местных станций, особенно в тех случаях, когда на обычных приемниках не удается разделить две или три местных станции, но его основная цель и назначение — дальний прием. Громкоговорящего приема этот приемник, несмотря на свои три лампы, дать не сможет, так как последняя лампа работает в качестве детекторной.

Схема

Приемник имеет всего три лампы, из которых две первых (см. рис. 2) работают как усилители высокой частоты, а третья лампа — как детекторная. Усиление высокой частоты выполнено по резонансному методу, связь между лампами трансформаторная, через трансформаторы высокой частоты с настраивающимися вторичными обмотками. В цепи сетки первой лампы, т.-е. между колебательным контуром и сеткой лампы, находится высокоомное сопротивление R, назначение которого заключается в том, чтобы затруднить возникновение самопроизвольной генерации приемника. Это простое приспособление делает работу приемника чрезвычайно устойчивой и спокойной.

Антенна присоединяется для приема длинных волн непосредственно к контуру первой лампы, а для приема средних волн — через небольшой разделительный конденсатор Ca. С детекторной лампы дана на сетку первой лампы обратная связь. Реостат r_1 общий для двух первых ламп, детекторная лампа имеет отдельный реостат r_2.

Детали

Переменные конденсаторы C_1, C_2 и C_3 для удобства обращения с приемником лучше взять с небольшой максимальной емкостью, около 500 см, но если имеются конденсаторы других емкостей, то можно, без особого ущерба применить их, но, во всяком случае, очень желательно, чтобы конденсаторы замкнутых контуров — C_2 и C_3 были одинаковыми, так как это создает хотя бы приблизительную одинаковость настроек этих контуров, что очень облегчит настройку. Переменные конденсаторы должны иметь верньеры.

Емкости постоянных конденсаторов такие: Ca — около 70—80 см, C_c — около 200 см и $Cб$ — около 1.500—2.000 см. Утечка M — от 3 до 5 мегомов. Сопротивление r подбирается при работе приемника, в среднем — его величина колеблется в пределах **от 20** до 100 тысяч омов.

Все катушки от L_1 до L_6 — сменные, сотовые. Для перекрытия обычного радиовещательного диапазона надо иметь по крайней мере два полных комплекта катушек от 50 до 200 витков. Для лучшего обслуживания приемника хорошо иметь три комплекта катушек, или, во всяком случае, пару лишних катушек в 50 витков, так как эти катушки наиболее «ходовые», — очень часто в приемнике

Сеточное сопротивление R монтируется около держателя катушек L_1 и L_6. Так как это сопротивление должно подбираться, то для легкой смены его надо укрепить на панели особые держатели, которые теперь повсюду имеются в продаже и стоят несколько копеек.

Клеммы для присоединения антенны (A и A_1) и земли монтируются на небольшой панельке, прикрепленной к горизонтальной панели.

Для подводки тока устанавливаются клеммы или контакты, к которым присоединяются шнуры.

Соединения делаются голым медным проводом диаметром от 1 до 2 мм, соединения надо проводить по возможно кратчайшим путям. Широкое размещение деталей легко позволяет осуществить соединения таким образом, чтобы провода, соединяющие детали каждого контура, не проходили вблизи проводов других контуров.

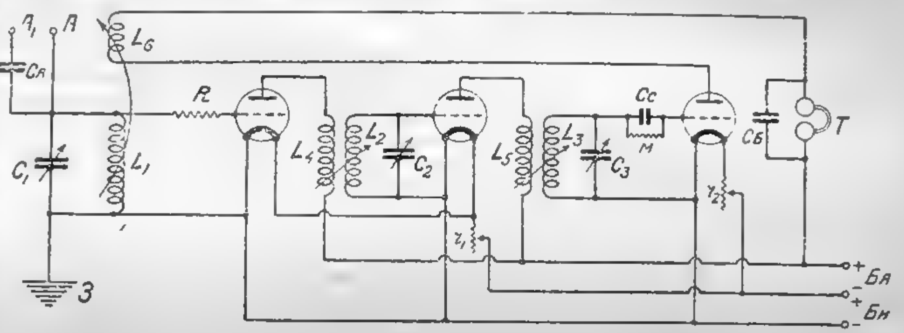


Рис. 2. Принципиальная схема.

приходится одновременно ставить четыре катушки в 50 витков.

Реостат L_1, обслуживающий две лампы, должен иметь сопротивление примерно 15 омов, реостат L_2 — 25 омов.

Для катушек L_1 и L_6 нужен двухкатушечный держатель, имеющий замедленное, верньерное движение.

Монтаж

Приемник монтируется на угловой панели. Размеры вертикальной панели 600×200 мм, горизонтальной 600×250 мм. Скрепление панелей производится с помощью угольников. Размеры панели нарочно взяты большими, чтобы монтаж не получился очень скученным, что в данном приемнике может оказаться вредным. При больших же размерах панели легко расположить все детали так, чтобы все части, входящие в состав каждого контура, были бы по возможности обособлены от „территории“, занятой другими контурами.

Расположение деталей прекрасно видно на фотографиях. Три переменных конденсатора монтируются на вертикальной панели с таким расчетом, чтобы расстояние между конденсаторами (их осями) было около 190 мм. Для катушек L_1 и L_6 монтируется держатель, имеющий верньерное перемещение (например, завода „МЭМЗА“). Включение концов этого держателя указано на рис. 3. Это включение правильно при условии употребления сотовых катушек, одинаково намотанных. Для катушек L_4 и L_2 монтируются поблизости от второй ламповой панели две пары телефонных гнезд. Для укрепления катушек L_5 и L_3 монтируются тоже телефонные гнезда в углу горизонтальной панели за детекторной лампой. Первые и вторые пары телефонных гнезд хорошо видны на рис. 4.

Прием, градуировка

Управление тремя контурами на первых порах, вероятно, покажется трудным. Прием станций на трехконтурном приемнике возможен только при резонансе всех контуров. Чтобы найти этот резонанс, лучше всего поступить так: катушки L_2 и L_3 берутся с одинаковым числом витков, катушки L_4 и L_5 с числом витков, примерно, в половину или в три раза меньшим, чем у катушек L_2 и L_3. Катушка L_1 должна иметь число витков

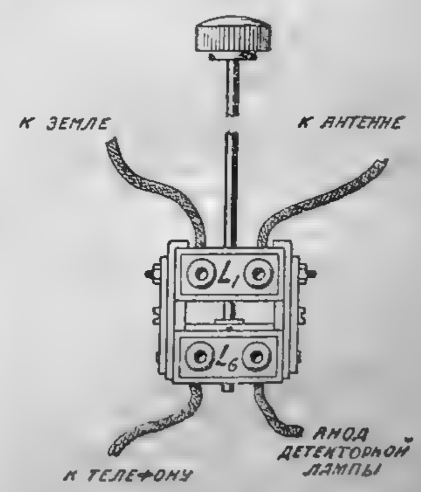


Рис. 3. Включение концов держателя катушек.

такое же, как у катушек L_2 и L_3, или немного (примерно, на одну треть или на одну четверть) меньше). Число витков катушки L_6, примерно, наполовину меньше, чем у катушки L_1. Таким образом, примерное соотношение числа витков катушек для приема длинных

волн должно быть таким — катушки L_2 и L_3 по 150 витков, катушки L_4 и L_5 — по 75 витков, катушка L_1 — 125 витков и катушка L_6 — 50 или 75 витков. Предполагается, конечно, что все переменные конденсаторы—одинаковой емкости. Затем катушка L_6 приближается к катушке L_1, конденсатор C_1 ставится в какое-нибудь определенное, примерно, среднее положение. Конденсатор C_2 ставится на минимальную емкость и конденсатором C_3 проходится вся шкала. Если при этом генерации не возникнет, то емкость конденсатора C_2 немного увеличивается — деления на 3—4 и конденсатором C_3 снова проходится вся шкала; далее емкость конденсатора C_2 снова немного увеличивается и конденсатором C_3 опять проходится вся шкала и т. д. до тех пор, пока при определенном положении конденсаторов приемник не начнет генерировать. Генерация служит признаком того, что резонанс контуров найден.

Когда генерация получена, надо катушки L_1 и L_6 раздвинуть почти до срыва генерации, немного — на два-три деления увеличить или уменьшить емкость конденсатора C_1, а емкость конденсатора C_2 изменять небольшими последовательными толчками и при каждом изменении его емкости проходить конденсатором C_3 все те деления шкалы, на которых получается генерация. Когда емкость конденсатора C_2 уже будет изменена настолько, что при прохождении шкалы конденсатора C_3 генерация будет возникать только на одном-двух делениях, надо слегка увеличить или уменьшить емкость конденсатора C_1 и затем, снова при всех возможных положениях конденсатора C_2, при которых только получается генерация, проходить шкалу конденсатора C_3. Таким образом, все управление приемником сводится к тому, чтобы при любом положении конденсатора C_1 конденсаторами C_2 и C_3 медленно надо проходить все те деления их шкал, на которых возникает генерация. Затем емкость конденсатора C_1 немного изменяется и двумя другими конденсаторами снова проходятся все те деления их шкал, на которых генерация получается.

При каком-нибудь положении всех конденсаторов в телефоне будет услышан свист — сигнал, что найдена какая-то станция. Когда свист найден, надо так подрегулировать все конденсаторы, чтобы свист был слышен, примерно, по середине того участка шкалы, на котором приемник генерирует, затем все конденсаторы ставятся на самый громкий свист и обратная связь уменьшается до тех пор, пока генерация не прекратится совсем. При этом обыкновенно уже бывает слышно передачу станции. Далее надо подрегулировать все конденсаторы и обратную связь на самый громкий прием. Принимать надо до генерации, так как прием на генерации — на нулевых биениях мало избирателен. В этом, впрочем, любители сами немедленно убедятся на опыте. Наибольшая избирательность получается тогда, когда приемник не генерирует, но близок к генерации.

Разумеется, всю эту довольно кропотливую процедуру нахождения резонансов и поисков свистов станций надо делать только один раз, при первом знакомстве с приемником. Найдя какую-нибудь станцию, надо немедленно записать все числа витков катушек, и все настройки конденсаторов, и в следующий раз, желая опять услышать эту станцию, просто ставить нужные катушки и устанавливать конденсаторы в нужные положения. Когда станций принято довольно много и все они определены, следует построить графики настроек двух контуров L_2C_2 и L_3C_3 для всех катушек, которые употребляются для перекрытия диапазона. При этом катушки надо чем-нибудь отметить и ставить в те контуры, в которых они всегда употребляются. Например, имея две катушки по 150 витков, надо одну определенную катушку из этих двух предназначить для контура L_2C_2, а другую для контура L_3C_3, и в дальнейшем их не путать, не менять местами, так как катушки с одинаковым числом витков не бывают строго одинаковы и употребление не «своих» катушек может сбить градуировку.

Работа по градуировке приемника несколько длинна, но зато, когда приемник отградуирован, то обращение с ним очень просто и легко, и радиолюбитель будет чувствовать себя в эфире как дома, шутя находить нужные станции и определять длины волн неизвестных станций.

Подборка величины сопротивления R производится просто — все контура настраиваются строго в резонанс, лампам дается нормальный накал и требуются разные сопротивления R. Остановиться надо на таком сопротивлении, при котором приемник не будет генерировать при раздвижении катушек L_1 и L_6 на 60—70 градусов, даже в самых коротких участках диапазона. Вообще при правильно подобранном сопротивлении R ни на каких волнах не должно получаться так, чтобы при резонансе контуров приемник продолжал бы генерировать даже при максимально раздвинутых катушках L_1 и L_6. Если подборкой сопротивления R этого добиться не удастся (что, впрочем, мало вероятно), т.-е. на некоторых волнах нельзя будет отделаться от генерации приемника, то придется ввести второе сопротивление в цепь сетки второй лампы — между контуром L_2C_2 и сеткой второй лампы. Если такое введение второго сопротивления окажется нужным на некоторых волнах, то пользоваться им следует только на этих волнах, а на всех других его не применять, т.-е. замыкать его накоротко.

Антенну для описываемого приемника следует употреблять небольшую и во всяком случае, не длинную. Прекрасной антенной будет антенна в один луч, высотой в 8 и 10 метров и длиной тоже метров в восемь. Удовлетворительный прием мощных дальних станций получается также и на комнатные антенны. Большие же наружные антенны почти не прибавят громкости приема, но зато прием много потеряет в отношении избирательности и усилится действие атмосферных помех.

Результаты

Приемник с тремя контурами рассчитан специально на избирательность, поэтому мы будем говорить о тех результатах, которые он может давать при наличии мешающих станций, так как при отсутствии помех он принимает вообще все те станции, которые доступны любому приемнику для дальнего приема.

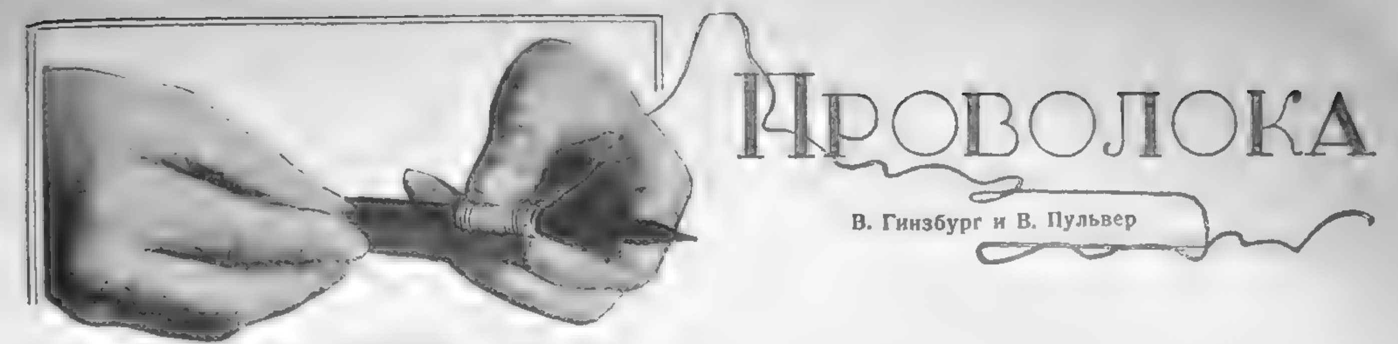
В Москве при работе всех трех московских станций на этом приемнике возможен прием дальних станций, сравнительно близких к длинам волн местных станций. Например, возможен прием Кенигсвустергаузена и Моталы (конечно, в хорошие для их приема дни), близких по волне к станции им. Коминтерна. На средних волнах, где настройка вообще острее, возможен прием очень многих станций, например, уже Будапешт принимается легко без всяких помех со стороны Москвы и т. д.

Все остальные средневолновые станции принимаются совершенно свободно, кроме, разумеется, тех, которые либо в точности совпадают, либо близки к волнам или многокиловаттным гармоникам московских станций.

Для того, чтобы заранее внести ясность в то положение, которое существует в Москве с приемом дальних станций и предупредить возможные и законные недоумения и разочарования неопытных любителей, надо сказать следующее: описанный приемник, как и вообще все приемники с повышенной избирательностью, дают возможность отстроиться от московских станций, но эта возможность еще не является гарантией того, что прием дальних станций будет обязательно получен. Принять дальние станции в Москве можно только тогда, когда они вообще слышны в Москве, а это, к сожалению, случается не каждый день, особенно в текущем году. Последние месяцы отличаются неприятной для москвичей особенностью — совсем плохими условиями приема дальних станций. Несколько раз бывало, что и в часы молчания, т.-е. когда помехи московских станций совершенно отсутствуют, все же дальние станции почти совсем не были слышны. Ясно, что при таких условиях повышения избирательность оказывается бесполезной и дальние станции принять не удастся, так как они просто не слышны.



Рис. 4. Вид монтажа.



Проволока

В. Гинзбург и В. Пульвер

Прочитав новую статью с конструкцией какого-нибудь нового приемника, выпрямительного трансформатора и пр., радиолюбитель прежде всего при своих скудных денежных средствах начинает его калькулировать. Доходит дело до катушек самоиндукции, трансформаторов, реостатов и т. п. — частей, куда входит проволока. Радиолюбитель встречается с серьезным затруднением. По статье он может, зная размеры катушек, число витков, точно рассчитать потребное ему количество проволоки в метрах, но... в магазинах проволока продается на вес. И вот придя в магазин, радиолюбитель начинает «прикидывать» — если ему нужно 125 метров проволоки, диаметром 0,15 мм, а в магазине 0,15 мм нет, а есть 0,2, то сколько же грамм ему надо взять этой, чтобы ею заменить отсутствующую 0,15, которой ему надо 125 метров? Прикидывает в уме и, конечно, просчитывается, так как рассчитать это точно при имеющихся у него данных невозможно. Покупает «на-глаз», а потом оказывается, что он купил либо слишком много (остается лишняя), либо недокупил (узнается во время изготовления катушки после закрытия магазинов). Случается иначе. Вы где-то раздобыли катушку прекрасной проволоки, которую хотите пустить на трансформатор, но сколько проволоки в этой катушке? Вы знаете только ее вес, не разматывать же вам ее, чтобы узнать длину?

Редакцией «Радиолюбителя» было дано нам задание разрешить эти трудности в двух направлениях:

1) Напомнить читателям теоретический подсчет сопротивления любого провода по формуле Ома;

2) дать сводку всевозможных данных о проволоке в виде таблиц, удобных для пользования.

Большинство данных взято по таблицам Госпромцветмета для сортов проволок, выпускаемых им, но с точностью до нескольких процентов они годятся и для всех других проволок.

Многие величины, как например, сопротивление, диаметр с изоляцией и вес были для многих сортов проволоки промерены на опыте.

Закон Ома

Если мы возьмем электрическую батарею из одного, положим, элемента, кусок медного провода и амперметр (прибор, показывающий силу идущего через него тока) и соединим все это последовательно, то стрелка прибора отклонится и покажет некоторый ток. Возьмем второй элемент, включим его последовательно с первым, т. е. увеличим напряжение нашей батареи вдвое и посмотрим, изменился ли ток.

Оказывается, изменился, тоже увеличился и тоже вдвое. Увеличив разность потенциалов втрое, мы увидим, что и ток возрос втрое и т. д. То-есть мы можем сказать, что сила тока прямо пропорциональна напряжению — во сколько раз изменилась разность потенциалов, во столько же раз и в ту же сторону изменился ток. Обозначив напряжение через V, а силу тока — I, мы математически наши наблюдения могли бы записать так:

$$V = aI \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

a приходится вводить потому, что V не равно I, а только, как уже было сказано, пропорционально. Напряжение V измеряется в единицах, называемых вольтами, а сила тока I в амперах. Для громадного большинства радиолюбителей мы повторяем вещи хорошо известные, они уже догадываются, что за закон мы вывели, но как выводится этот закон? А делается это — как видно просто из опыта — знают не все. Значение же этого закона громадно.

У нас осталась невыясненной величина a, вот к выяснению ее мы сейчас и обратимся.

Поставим свой опыт несколько иначе. Соединим все так же, как было вначале, но будем менять теперь проволоку, сначала возьмем медную проволоку длиной, положим, 1 метр, потом — 2 м и т. д. Мы заметим, что сила тока I будет при этом меняться.

Из (1) видно, что:

$$I = \frac{V}{a} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

Так как при перемене проволок V — разность потенциалов батареи не менялась, то очевидно меняется сила тока — I. Мы также будем замечать изменения силы тока, а, следовательно и a, если будем брать проволоки разной толщины, разного материала и т. д. **Значит, a определяется свойством самой проволоки.**

Включив в батарею какую-нибудь проволоку, мы больше определенной силы тока от этой батареи не получим, — проволока „не пропустит“.

Данная батарея и данная проволока определяют силу тока, и это свойство проволоки называется **сопротивлением.** Численная величина сопротивления обозначается R, мы можем вместо a писать R и как видно из (1),

$$R = \frac{V}{I} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

Значит, теперь мы видим, что выведенное нами (1) замечательное соотношение связывает сопротивление R проволоки, силу тока I, текущую через проволоку, и разность потенциалов V батареи, к которой приключена проволока. Это соотношение называется **законом Ома.** Форм записи этого закона может быть, как мы уже видели, три:

$$V = RI; \quad I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{V}{I} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (4)$$

Все они одинаково важны и употребительны. Зная две каких-нибудь из этих трех величин I, V, R, мы можем по нашим трем формулам найти третью величину.

Подсчет сопротивления провода

Вернемся к нашим опытам с разными проволоками.

Ставя вместо одной проволоки другую, такую же (тот же материал и сечение), но длины в два раза большей, мы заметили бы, что ток упал в два раза, из (3) мы можем заключить, что R — сопротивление возросло тоже в два раза, значит, **сопротивление прямо пропорционально длине провода.**

Проделывая такие же опыты с проволоками одной длины, но разного сечения, мы заметили бы, что при увеличении сечения также растет и сила тока, значит, **сопротивление обратно пропорционально сечению проволоки.** И, наконец, беря два совершенно одинаковых куска провода, но разного материала, мы заметили бы, что сопротивление тоже будет разным у этих кусков.

Резюмируя, получаем:

Сопротивление проволоки R — прямо пропорционально коэфициенту, зависящему от материала — ρ, длины провода — l и обратно пропорционально поперечному сечению провода s, математически это запишется так:

$$R = \rho \frac{l}{s} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (5)$$

Единицу сопротивления мы установим так: если при разности потенциалов в 1 вольт сила тока в цепи равна 1 амперу, то будем считать тогда сопротивление такой цепи равным тоже единице. Эту единицу сопротивления называют **омом**, следовательно, из (3):

$$1 \text{ ом} = \frac{1 \text{ вольт}}{1 \text{ ампер}} \quad . \; . \; . \; . \quad (6)$$

В формуле (5) ρ — есть так называемое **удельное сопротивление** проводника, взятого в виде кубика, с поперечным сечением в 1 см^2 и длиной 1 см, его об'ем 1 см^3, но нельзя просто говорить, что удельное сопротивление есть сопротивление 1 см^3 данного вещества, не сказав при этом его формы, так как 1 см^3 можно растянуть в очень длинную и тонкую проволоку с очень большим сопротивлением или сжать в виде лепешки, сопротивление которой значительно меньше сопротивления нашего кубика со стороной в 1 см.

Надо сказать, что сопротивление проволоки зависит также от температуры. Во-первых, при нагревании проволока удлиняется и от этого, совершенно ясно, ее сопротивление будет увеличиваться;

значит, здесь, в сущности говоря, сопротивление меняется от изменения геометрических размеров провода — благодаря удлинению. Во-вторых, меняется удельное сопротивление, независящее от размеров проволоки, с нагреванием оно также растет.

Обе эти поправки в пределах тех температур, на которые нагревается проволока, в радиолюбительской практике так невелики, что без особой погрешности их можно не принимать во внимание.

Но например, при расчете электрических печей, лампочек накаливания и пр. ими уже пренебрегать нельзя.

Приводим здесь таблицу удельных сопротивлений некоторых наиболее употребительных в радиотехнике материалов:

Медь	0,0178
Латунь	0,07—0,09
Серебро	0,016
Бронза	0,018—0,056
Железо	0,1—0,15
Алюминий	0,03—0,04
Никелин	0,523—0,42
Вольфрам	0,055
Реотан	0,47—0,49
Манганин	0,41—0,46

Приведем пример расчета сопротивления круглого провода. Если провод круглый, то его поперечное сечение:

$$R = \rho \frac{4 . l}{\pi d^2},$$

где $\pi = 3{,}14$, а d — диаметр проволоки.

Например, нам нужно сделать реостат из реотановой проволоки, чтобы его сопротивление было равно 25 омам, причем проволока у нас есть диаметром 1,2 мм. Сколько метров этой проволоки надо на наш реостат?

Полагая $\pi = 3{,}14$, а $\rho = 0{,}48$, изменим нашу формулу (5):

$$R = \frac{0{,}48 . 4 . l}{3{,}14 . d^2}, \text{ откуда}$$

$$l = \frac{R . 3{,}14}{4 . 0{,}48} = \frac{25 . 3{,}14 . 1{,}2^2}{4 . 0{,}48} = 59 \text{ метров}.$$

Таблицы и пользование ими

В табл. 1 приведены данные для голых проволок — медной, реотановой и никелиновой: диаметр, сечение, вес в граммах одного метра, сопротивление в омах одного метра. Если проволоки, для которой нужно узнать все эти данные, не имеется в таблице, то величины можно подсчитать с достаточной точностью, пользуясь арифметическим „простым тройным правилом". Например, для медной проволоки 0,92 мм диаметром можно сосчитать вес следующим образом.

При изменении диаметра с 0,9 до 0,95 вес одного метра меняется на 6,317—5,670 = 0,637 г; следовательно, на одну сотую вес в этом промежутке меняется на $\frac{0{,}647}{5} = 0{,}129$ г и на 2 сотых — на $0{,}129 \times 2 = 0{,}258$ г, а значит, вес одного метра проволоки 0,92 мм равен $5{,}670 + 0{,}258 = 6{,}575$ г. Так же и для сопротивления: $R = 0{,}027 + 0{,}001 = 0{,}028$ ома.

Таблица 2 относится к изоляциям ПБО, ПБД, ПШО, ПШД и эмалированной.

Третий столбец этой таблицы служит для подсчета веса изолированной проволоки.

Для вычисления веса одного метра в изоляции нужно к весу, найденному в таблице 1, прибавить столько его процентов, сколько указано в таблице 2.

Например, сколько весит 1 метр медной проволоки 0,6 в двойной шелковой обмотке (ПШД)? Из таблицы 1 находим для 0,6—2,52 г. на метр. Из таблицы 2 имеем для 0,6 ПШД 15%. Следовательно, искомый вес равен $2{,}52 + 2{,}52 . \frac{15}{100} = 2{,}898$ г на 1 метр.

Наконец, таблица 3-я дает данные для типов антенного канатика, выпускаемых Госпромцветметом.

Для наглядности приведем полные подсчеты количества проволоки, необходимой для изготовления обмотки трансформатора, реостата и подвески антенны.

1) Рассчитаем трансформатор для механического выпрямителя, описанного в № 3 «РЛ» за 1927 г. Его данные таковы: две катушки со внутр. размерами 30 × 32 мм и наружными 63 × 65 мм. Длина катушки — 75 мм.

На каждую катушку кладется 500 витков 0,4 ПБД для первичной обмотки и 75 витков ПБД 1,4 мм вторичной.

Из таблицы 2 узнаем, что 0,5 ПБД число витков на 1 см = 14,3. Значит, в одном слое будет 75 : 14,3 = 52 витка. Значит, слоев первичной обмотки будет около 10, при толщине (табл. 2) в 0,8 размер витка в последнем слое будет: $(30 + 2 \times 10 \times 0{,}8) \times (32 + 2 \times 10 \times 0{,}8) = 46 + 48$ и размер среднего витка $\left(\frac{30+46}{2}\right) \times \left(\frac{32+48}{2}\right) = 38 \times 40$. Длина ср. витка $= 2 \times 38 + 2{,}40 = 156$ мм. Длина всей проволоки $156 \times 500 = 78.000$ мм = 78 м. Ее вес (табл. 1) $1.120 \times 78 = 87{,}3$. По табл. 2 накидка на изоляцию = 40%. Итого $87{,}3 + 35{,}1 = 123$. Значит, на две катушки (округляя) на 250 гр. проволоки 0,4.

Проделав те же вычисления для понижающей обмотки, найдем, что ее нам надо (со всеми накидками, на обе катушки) 450 грамм.

Таблица 3

Антенный канатик

Диам. (в мм)	Сечение (кв. мм)	Число пров.	Диам. проволоки (в мм)	Вес 1 м (в г)	Сопротивл. 1 м (в омах)
1,11	0,75	7	0,37	6,69	0,023
1,29	1	7	0,43	8,92	0,017
1,56	1,5	7	0,52	13,14	0,011
2,01	2,5	7	0,67	22,3	0,0069
2,6	4,0	19	0,52	35,4	0,0043
3,2	6,0	19	0,64	53,5	0,0029
4,7	10,0	49	0,51	89,0	0,0017

Таблица 4

Звонковая („ЗП") — 0,8 — ПБД парафинированная

Диаметр без изоляции	Диаметр в изоляции	Число витков на см	Вес 1 метра	Число метров в 1/2 кило
0,8	1,8—2,0	5,3—4,5	6,4 г	78

Таблица 2

Диаметр без изоляции	ПБО: Диаметр с изоляцией	ПБО: Число витков на 1 см	ПБО: Накидка на вес в % веса гол. пр.	ПБД: Диаметр с изоляцией	ПБД: Число витков на 1 см	ПБД: Накидка на вес в % веса гол. пр.	ПШО: Диаметр с изоляцией	ПШО: Число витков на 1 см	ПШО: Накидка на вес в % веса гол. пр.	ПШД: Диаметр с изоляцией	ПШД: Число витков на 1 см	ПШД: Накидка на вес в % веса гол. пр.	Эмалиров.: Диаметр с изоляцией	Эмалиров.: Число витков на 1 см	Эмалиров.: Накидка на вес в % веса гол. пр.
0,05	—	—	—	—	40	60	0,1	100	50	Как ПБО	Как ПБО	50	0,055	182	20
0,10	0,20	50	60	0,30	33		0,15	67					0,11	91	
0,15	0,25	40	45	0,35	28,5	55	0,20	50	30			35	0,17	59	13
0,20	0,30	33		0,40	25,0		0,25	40					0,23	44	
0,25	0,35	28,5	35	0,45	22,2	45	0,30	33	20			25	0,28	36	10
0,30	0,40	25,0		0,50	20,0		0,35	28,5					0,33	30	
0,35	0,45	22,2	25	0,55	18,2	40	0,40	25,0	13			22	0,39	25,6	8
0,40	0,55	18,2		0,70	14,3		0,47	21,0					0,44	23,0	
0,50	0,65	15,4	15	0,80	12,5	30	0,57	17,4	10			15	0,54	18,5	5
0,60	0,75	13,3		0,90	11,1		0,68	14,8					0,66	15,2	
0,70	0,85	11,8	10	1,0	10,0	20	0,78	12,9	5			9	0,76	13,2	3
0,80	1,0	10,0		1,2	8,3		0,90	11,1					0,87	11,5	
0,90	1,1	9,1	8	1,3	7,7	15	1,0	10,0	4			7	0,28	10,2	2
1,00	1,2	8,3		1,4	7,1		1,1	9,1					1,1	9,1	
1,1	1,3	7,7	6	1,5	6,7		1,2	8,3	1—3			5	1,2	8,3	1
1,2	1,4	7,1		1,6	6,3		1,3	7,7					1,3	7,7	
1,3	1,5	6,7		1,7	5,9	10	1,40	7,1					1,4	7,1	
1,4	1,6	6,3		1,8	5,5		1,47	6,8					1,47	6,8	
1,5	1,7	5,9	4—5	1,9	5,3	5	1,61	6,2				3	1,61	6,2	
1,8	2,0	5,0		2,2	4,5		1,9	5,3					1,9	5,3	
2,3	2,5	4,0		2,7	3,7		2,4	4,2					2,4	4,2	
3,0	3,2	3,3		3,4	2,9		2,9	3,4					2,9	3,4	

Диаметр без изол.	Сечение в mm^2	Медная			Реотановая		Никелиновая		
		Вес 1 m в g	Сопр. 1 m в омах	Допустимая нагрузка в амперах	Вес 1 m в g	Сопр. 1 m в омах	Вес 1 m в g	Сопр. 1 m в омах От	Сопр. 1 m в омах До
0,05	0,0019	0,018	8,95	0,0038	0,017	239,2	0,017	193,6	218,8
0,10	0,0079	0,070	2,28	0,015	0,067	59,8	0,069	48,1	54,7
0,15	0,0177	0,158	0,96	0,035	0,152	26,6	0,155	21,5	24,3
0,20	0,0314	0,280	0,55	0,063	0,27	14,9	0,28	12,0	13,7
0,25	0,0490	0,437	0,35	0,10	0,42	9,57	0,43	7,74	8,76
0,30	0,070	0,630	0,24	0,14	0,61	6,67	0,62	5,37	6,08
0,35	0,096	0,857	0,18	0,2	0,83	4,88	0,85	3,95	4,47
0,40	0,125	1,120	0,14	0,25	1,08	3,74	1,10	3,02	3,42
0,45	0,159	1,417	0,108	0,30	1,36	2,95	1,40	2,39	2,70
0,50	0,196	1,750	0,088	0 40	1,68	2,39	1,72	1,94	2,20
0,55	0,237	2,118	0,072	0,45	2,04	1,98	2,08	1,60	1,81
0,60	0,282	2,520	0,061	0,57	2,42	1,68	2,48	1,34	1,52
0,65	0,332	2,957	0,052	0,67	3,84	1,41	2,91	1,15	1,30
0,70	0,384	3,430	0,045	0,77	3,29	1,22	3,37	0,99	1,12
0,75	0,441	3,937	0,039	0,88	3,79	1,06	3,87	0,86	1,97
0,80	0,503	4,480	0,034	1,0	4,30	0,935	4,40	0,77	0,89
0,85	0,567	5,057	0,030	1,1	4,86	0,828	4,97	0,67	0,76
0,90	0,636	5,670	0,027	1,3	5,45	0,739	5,57	0,60	0,68
0,95	0,709	6,317	0,024	1,42	6,07	0,663	6,21	0,54	0,60
1,00	0,786	7,000	0,022	1,58	6,72	0,598	6 88	0,48	0,55
1,1	0,950	8,470	0,018	2,0	8,56	0,475	8,79	0,38	0,43
1,2	1,131	10,080	0,015	2,25	9,68	0,416	9,91	0,34	0,38
1,3	1,327	11,830	0,013	2,65	11,37	0,354	11,63	0,29	0,32
1,4	1,539	13,720	0,011	3,1	13,18	0,305	13,49	0,25	0,28
1,5	1,757	15,750	0,0097	3,5	15,13	0 266	15,48	0,215	0,243
1,6	2,010	17,920	0,0085	4,0	17,22	0,234	17,62	0,189	0,214
1,7	2,269	20,230	0,0076	4,5	19,43	0,208	19,89	0,168	0,190
1,8	2,545	22,680	0,0068	5,0	21,79	0,185	22,30	0,150	0,169
1,9	2,835	25,270	0,0061	5,6	24,28	0,166	24,84	0,134	0,152
2,0	3 141	28,000	0,0055	6,3	26,90	0,150	27,53	0,121	0,137
2,1	3,464	30,870	0,0051	7,0					
2,2	3,803	33,880	0,0047	7,6					
2,3	4,155	37,030	0,0043	8,4					
2,4	4,524	40,320	0,0039	9,0					
2,5	4,909	43,750	0,0036	10,0					
2,6	5,304	47,320	0,0033	10,6					
2,7	5,726	51,030	0,0031	11,4					
2,8	6,158	54,880	0,0029	12,4					
2,9	6,605	58,870	0,0027	13,2					
3,0	7,069	63,000	0,0025	14,2					

Тетрадин

(О—V—1 на двухсеточных лампах)

Н. Пастушенко

Иностранная радиолюбительская литература пестрит описаниями разнообразнейших перидинов, ультрадинов, солодинов и прочих, и прочих «динов», рассчитанных в большинстве случаев на доверчивого и тароватого покупателя, могущего оплатить причуды и измышления конструкторов различных конкурирующих радиофирм. Очень часто приемник, описываемый под каким-либо сверхпричудливым наименованием, при ближайшем рассмотрении оказывается давно знакомым регенератором типа, скажем, 1 — V — 2 или 0—V—2, вся особенность которого, оправдывающая звучное наименование, заключается в применении катушек такой-то фирмы, при чем предупредительная редакция тут же указывает и адресок этой фирмы...

Иногда же среди конструкций и схем явно рекламного характера попадается здоровая и интересная идея, осуществимая сравнительно легко при нашем ассортименте деталей и наших лампах.

Описываемый ниже приемник «Тетрадин» именно такого происхождения и в своем первоначальном виде появился впервые на страницах английских радиожурналов. Оригинальная схема Тетрадина, описанная в № 1 «РЛ» за текущий год, в наших условиях подверглась некоторым изменениям и в работе показала себя с достаточно выгодной стороны.

Специальное назначение Петрадина— дальний прием, и это назначение приемник, на ряду с О — V — 1 обычного типа, вполне оправдывает.

Схема Тетрадина, изображенная на рис. 2, определяет его принадлежность к заслуженному семейству регенеративных приемников. В числе свойств, обладание которыми для регенератора, претендующего на дальний прием, совершенно необходимо, на первом месте стоит плавный подход к генерации.

Для достижения этой цели в Тетрадине катушка обратной связи L_2 включается не в цепь анода детекторной лампы, как это делается в обычных регенеративных приемниках, а в цепь добавочной сетки этой лампы. В этих условиях величина обратной связи в сильной степени зависит от величины положительного напряжения, подаваемого на добавочную сетку. Это напряжение грубо подбирается порядка 6—10 в и затем уже в процессе настройки на дальнюю станцию тонко регулируется помощью потенциометра $П$, замыкающего батарею накала. Движок потенциометра соединяется с минусом анодной батареи и, в зависимости от положения движка, общее напряжение, подаваемое как на аноды, так и на добавочные сетки обеих ламп, может изменяться на величину напряжения батареи накала, т.-е. примерно на 4 вольта.

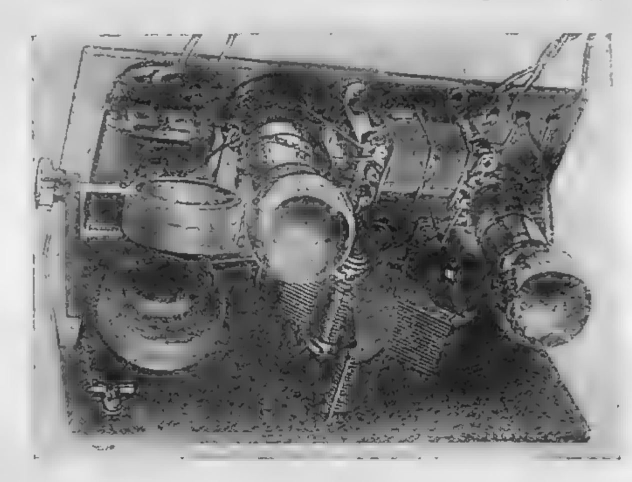


Рис. 1. Общий вид Тетрадина.

При определенном числе витков катушки L_2 и ее связи с катушкой настраиваемого контура L_1, изменение напряжения, даваемое потенциометром **П**, вполне достаточно для того чтобы генерация появилась или же исчезла. Переход от состояния генерации в нейтральное состояние и обратно совершается необычайно плавно без обычного в таких случаях щелчка, вернее, самый щелчок как бы растягивается на значительный промежуток времени и протекает мягко.

Но все это справедливо лишь тогда, когда число витков катушки обратной связи L_2 или же ее связь с катушкой подобраны надлежащим образом.

При различных антеннах, при различной связи приемника с антенной, при разных диапазонах и, наконец, при различном режиме ламп приемника этот подбор нарушается. Вот почему мы, указывая примерное напряжение на добавочную сетку порядка 6—10 в не даем числа витков катушки L_2 и не определяем растояния между нею и катушкой L_1.

---

2. Требуется намотать реостат из проволоки 0,5 мм, сопротивлением 60 омов. Выберем никелиновую проволоку. Сопротивление одного метра равно приблизительно 2 омам. Следовательно, нам нужно 30 метров.

Вес одного метра этой проволоки (из табл. 1) 1,72 г; значит купить нужно 52 г.

3. Для установки двухлучевой антенны длиной 50 метров и высотой подвеса 20 метров требуется 140 метров канатика. Выбирая канатик сечением 2,5 мм, т.-е. диаметром 2,01 мм, найдем из таблицы 3, что вес 1 м равен 22,3 г, а, следовательно, все количество будет весить 3,12 кг или прикидывая на провес, купим 3,5 кг. Легко получим омическое сопротивление антенны $\frac{0{,}0069.70}{2} = 0{,}242$ ома.

О нагрузке проводов током

При прохождении тока по проводу электрическая энергия превращается в тепловую. Это имеет место всегда, но в различной степени.

Именно, выделяющееся тепло при прохождении тока по проводнику (в малых калориях) равно: $Q = 0{,}24 = I^2RT$, где I — сила тока в амперах, R — сопротивление проводника в омах и T — время в секундах.

Из формулы ясно, что если одинаковые токи проходят по проводникам разного сопротивления, то и количество выделяющегося тепла будет неодинаковым — оно будет **прямо пропорционально сопротивлению.**

Из формулы также видно, что количество тепла прямо пропорционально времени. Казалось бы, чем дольше будем пускать ток, тем сильнее нагреется проводник. Но это не совсем так,—тепло идет на нагревание самого провода, но провод отдает часть тепла окружающему его воздуху, и чем лучше вентиляция, тем большая часть тепла будет отдана воздуху и тем меньше нагревается сам провод. Поэтому, начиная с некоторого момента, устанавливается «баланс» — притекающее тепло равно отдаваемому. (Конечно, это только в том случае, если проволока не перегорела до наступления «баланса»).

Так, как у катушек трансформаторов и т. п., свернутых каким-либо образом проводников, излучение тепла весьма мало, то нормы предельных токов для этих деталей также малы, — именно 2 ампера на 1 кв. мм сечения. В таблице 1, имеется графá, подсчитанная по этой норме. Она дана только для меди, так как только из проволоки этого материала изготовляют катушки и трансформаторы.

Для реостатов нормы будут несколько иные — бóльшие, так как проволока на реостате вентилируется значительно лучше. Точные нормы дать трудно, так как они зависят от способа намотки реостата,— мы даем результаты испытания употребительных в практике реостатов. Они следующие:

Реостат сопротивления в 20 омов с проволокой 0,25 — 30 мм — допустимый ток 0,6 — 0,7 ампер.

Реостат сопротивления в 20 омов с проволокой 0,24 мм — допустимый ток 0,4 ампера *).

Реостат сопротивления в 3 ома с проволокой 0,75 мм — допустимый ток 2 ампера.

Более сильный ток через эти реостаты пропускать опасно, так как они начинают слишком сильно нагреваться.

*) Этот реостат намотан так, что вентилируется значительно хуже первого.

Приемник имеет сменные катушки самоиндукции, сотовой намотки и связь между ними может грубо изменяться соответствующим станочком. Радиолюбитель, построивший Тетрадин применительно к своим местным условиям, легко может подобрать величину обратной связи для получения изложенного выше эффекта подхода к генерации.

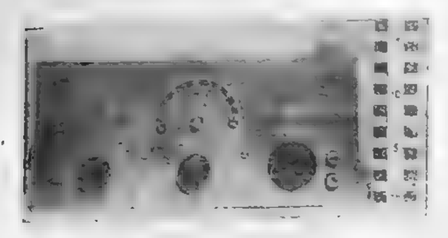


Рис. 2. Наружный вид Тетрадина.

Вторым достоинством тетрадинной схемы является еще и то обстоятельство, что регулировка обратной связи с помощью потенциометра почти не отражается на настройке контура L_1C.

Данные схемы

Детали Тетрадина имеют обычные величины и обычное значение. Конденсатор в цепи сетки $C_c = 250$ см, утечка сетки $M = 4$—5 мегомов и дается обязательно на минус батареи накала. Блокировочные конденсаторы C_2 и C_3 совершенно необходимы. Величина их— $C_3 = 1.000$—1.500 см, $C_н = 3.000$—5.000 см или же еще больше.

Для увеличения избирательности предусмотрена возможность уменьшения связи с антенной через конденсатор $C_1 = 100$ см.

Потенциометр $П$ 600—700 омов.

Катушки L_1 и L_2, как мы уже сказали, сменные, сотовой намотки. Величина L_1 зависит от желаемого диапазона принимаемых волн: Начинающему радиолюбителю, перед тем как вставлять катушки в приемник, рекомендуем заглянуть в последнюю страницу обложки «Путеводителя по эфиру». Там указано, какие катушки соответствуют какому диапазону.

Переменный конденсатор C может быть любого типа, но обязательно с верньерным приспособлением.

Станочек для сотовых катушек нами взят треста «Электросвязь». Изменение связи между катушками этот станочек дает лишь грубо, но для Тетрадина это именно то, что нужно, сам же станочек по своим электрическим и механическим свойствам заслуживает всяческого одобрения.

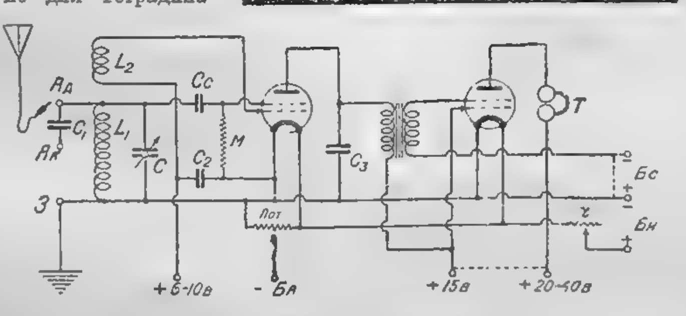


Рис. 2. Схема Тетрадина.

Теперь два слова об усилении низкой частоты. В Тетрадин поставлен находившейся под рукой пушпульный трансформатор завода „Радио", но его место может с успехом занять любой приличный трансформатор. Усилителю низкой частоты придана некоторая универсальность тем, что сделан отдельный вывод для включения повышенного анодного напряжения и предусмотрены клеммы для сеточной батарейки $Б_c$. Если на Тетрадин предполагается принимать исключительно дальние станции то, эти усложнения в усилителе низкой частоты совершенно не нужны. Соединения можно вести так, как показано пунктиром на схеме (рис. 2).

100 в. от 4-вольтового аккумулятора

Получить анодное напряжение в провинции — задача нелегкая. Дороговизна сухих элементов, невозможность заряжать аккумуляторы заставляют призадуматься и отыскивать более и менее подходящие способы. Одним из мало употрбительных, но моущих дать хорошие результаты, при более или менее внимательном обслуживании, является применение катушки Румкорфа. Преимущество ее заключается в небольшом анодном напряжении. Но главный ее недостаток — наличие прерывателя. Об этом скажем впоследствии.

Катушка Румкорфа представляет собой трансформатор, соединенный с прерывателем, и является первым прибором, посредством которого удалось повысить напряжение (за что Румкорф и получил в 1857 году премию Вольта в 50.000 франков). В катушку Румкорфа поступает постоянный ток, который прерывателем превращается в пульсирующий, и от быстроты колебаний прерывателя зависит величина напряжения во второй обмотке. Ври одном и том же источнике, питающем первичную обмотку, напряжение вторичное тока может меняться в довольно сильной степени, повышаясь с увеличение часто ты прерываний. Действи катушки заключается в следующем: ток батареи, проходя по первичной обмотке, в виду наличия прерывателя, производит быстрое намагничивание и размагничивание сердечника, вследствие чего во вторичной обмотке наводится ток противоположных направлений. Но фазы полученного переменного тока не будут одинаковы. При замыкании первичного тока намагничивание задерживается самоиндукцией и гистерезисом, а потому и происходит сравнительно медленно. При размыкании же первичного тока падение тока самоиндукции и размагничивание происходит быстрее, а потому и напряжение во вторичной обмотке получается значительно больше.

Для получения более высокого напряжения, в медицинской практике например, для лучей Рентгена, употребляются более сложные механические прерыватели. В радиолюбительской же практике можно вполне ограничиться зуммером или даже взять электромагнит от обыкновенного электрического звонка, отделив от него молоточек и припаяв контактную наделку с пружины непосредственно на якоре.

Для уменьшения искр прерывателя, параллельно прерывателю приключается конденсатор емкостью от 0,5 до нескольких микрофарад. Самое лучшее его подобрать на работе. Наличие конденсатора значительно ускоряет прерывание и, уничтожая искру, сохраняет поверхности контактов от обгорания.

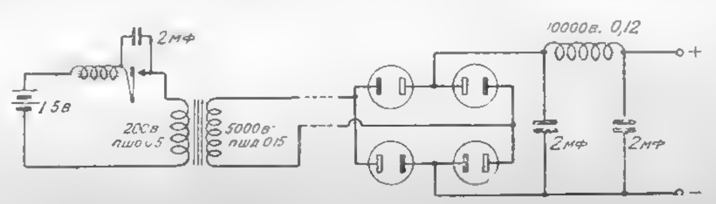


Рис. 1. Схема соединения катушки Румкорфа с выпрямителем.

Для питания катушки Румкорфа необходимо применять источники тока в 3 — 6 вольт, дающие более или менее постоянный ток: элементы Лекланше большого размера, Калло и др. Хорошо также применить комбинацию из 4 элементов Лекланше и двух аккумуляторов, соединенных между собой.

Чтобы избавиться от неприятного звука во время работы прерывателя, его следует поместить в закрытый ящик, обитый внутри войлоком, и подвесить на ремнях или резиновых шнурах на кронштейн, укрепленный к стене.

Применение катушки Румкорфа еще очень мало использовано радиолюбителями, и в этом направлении возможны еще бóльшие достижения [1]). Радиолюбитель **Паукер** (Ленинград) предлагает очень простое использование вышеописанного способа для обслуживания одно-двухлампового приемника. Полная схема приведена на рис. 1.

Батарея от 1 до 3 вольт; данные трансформатора: первичная обмотка 200 витков ППО в 0,5, вторичная — 5.000 витков 0,15 диаметр. Сердечник сечением в 10 — 12 мм. В качестве прерывателя использован звонок без молоточка. Конденсатор на прерывателе в две микрофарады. Выпрямитель — содовый в пробирках, алюминий — 4-миллиметровая проволока. Конденсаторы фильтра — в две микрофарады; дроссель 10.000 — 20.000 витков 0,1. Напряжение выпрямленного тока при трех вольтах первичного можно получить до 40 вольт.

[1]) Более подробно об этом см. в статье Баля-хина.

Полное питание приемников и усилителей от 4 вольт

А. Балихин

Получение высокого напряжения от повышающего трансформатора, пищика и 4-вольтовой батареи может найти практическое применение в тех случаях, когда имеется в наличии сравнительно мощный источник накала, в провинции, где невозможно получить большого числа элементов, требующихся для анода, и в тех случаях, когда конструктивные способности любителя дают возможность добиться конструктивных преимуществ. Кроме того, этот же способ дает возможность получения повышенного напряжения для питания передатчиков выпрямленным током (например, при питании от сети постоянного тока недостаточного вольтажа).

Описываемая ниже установка дает возможность, пользуясь одной батареей в 4 вольта, питать цепи накала и анода приемника или усилителя.

Принцип работы установки следующий: каждому радиолюбителю известны как зуммер, так и индукционная катушка Румкорфа с ее возможностью получать хорошие искры и высокое напряжение; так вот, если зуммер включить последовательно с трансформатором (описанным ниже), имеющим две обмотки — первичную и вторичную, то разрывы тока при работе зуммера от

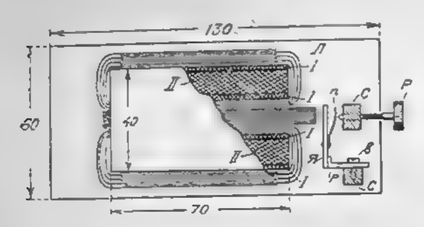


Рис. 1. Устройство прерывателя.

4-вольтовой батареи будут индуктировать во вторичной обмотке ток той же частоты, с какой совершаются разрывы тока в зуммере, то-есть, примерно, 100—200 колебаний в секунду. Величина напряжения тока, индуктированного в II обмотке, зависит от соотношения витков первичной и вторичной. Чем это соотношение больше, тем выше будет напряжение. Полученное таким образом высокое напряжение выпрямляется ламповым или электролитическим выпрямителем и подается на аноды ламп.

Описание установки

Установка состоит из следующих частей: 1) трансформатора с зуммером, или индукционной катушки трансформатора с прерывателем на нем же;

2) выпрямителя лампового или электролитического,

3) фильтра для сглаживания пульсации,

4) приемного или усилительного устройство.

Детали устройства трансформатора с прерывателем

Каркас катушки трансформатора изготовляется из плотного картона или прессшпана, имеет в длину 70 мм и окно сердечника 15×20 мм (см. рис. 1) и шириной щечек 40×45 мм, последние рекомендуется взять с некоторым запасом на случай, если провод будет взят толще, чем указано ниже. Первичная обмотка трансформатора имеет 120 витков провода 0,8—1 мм ПБО, вторичная — 5.000 из провода 0,1—0,15 ПШО или ПШД. Первичная обмотка для лучшего использования разделена на две части, так, как это указано в разрезе на чертеже 1, т.-е. сначала мотают первый слой 60 витков, затем помещают вторичную 5.000 витков и уже поверх ее помещают остальные 60 витков. Между слоями надо проложить хороший слой прошеллаченной бумаги не менее 0,5 мм. Отводы вторичной обмотки делаются мягким проводом, во избежание изломов при монтаже.

Сердечник изготовляется из листов мягкого железа 0,2—0,3 мм толщиной и размером 18×260 мм, полоски вырезаются в количестве 16—20 шт., т.-е., чтобы заполнить окно сердечника до половины, а следующая половина заполняется полосками, имеющими размер 18×90 мм; полоски изготовляются в том же количестве, как и первые. Листы железа (полоски) перед сборкой покрываются лаком с обеих сторон, или же между ними прокладывается прошеллаченная папиросная бумага.

Сборка сердечника производится так, как указано на черт. 1; короткие пластины помещаются в середине, а длинные замыкают катушку в нахлестку (т.-е. перекрывают друг друга). Средние короткие собираются выступающими с одного конца и служат сердечником для работы прерывателя.

Собранный трансформатор укрепляется на деревянной дощечке размером 60×130×10 мм.

Устройство прерывателя

Прерыватель состоит из полоски мягкого железа длиной 25—30 мм и толщиной 2—3 мм, и служит якорем *Я* (см. рис. 1), *п* — тонкой пружинки, приклепанной к якорю и имеющей на своем конце платиновый или серебряный контакт, толстой пружинки *d* которая с одной стороны удерживает якорь, с другой—она укрепляется к медной стоечке *с* винтом *е*. Пружинка *p* имеет вдоль оси прорез, позволяющий передвигать якорь при регулировке прерывателя. Регулировочный винт *Р* проходит сквозь вторую стоечку *С* (имеет нарезку по винту) и также для лучшего контакта имеет платиновый или серебряный наконечник.

Стоечки *С* укрепляются на деревянной подставке винтами снизу. Боковой вид изображен на рис. 1, где даны и необходимые размеры. Точных размеров их не даю, так как они могут быть собраны из имеющихся под руками деталей. Мне важно было передать лишь принцип устройства прерывателя.

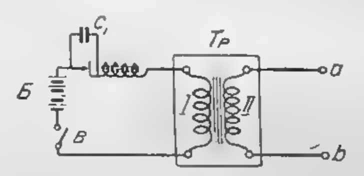


Рис. 2. Схема включения зуммера и трансформатора.

Включение прерывателя представлено схематично на рис. 2 (слева), имеющем следующие обозначения:

Тр — трансформатор с прерывателем,
C_1 — конденсатор 0,5 mF, шунтирующий искровой промежуток,
Б — батарея в 4 вольта,
в — выключатель.
I — первичная обмотка,
II — вторичная обмотка.

Провод от катушки — один конец идет прямо в батарею, второй конец первичной обмотки идет к стоечке *С* где укреплен якорь, а от стоечки *С* с регулировочным винтом провод подается на 2-й полюс батареи.

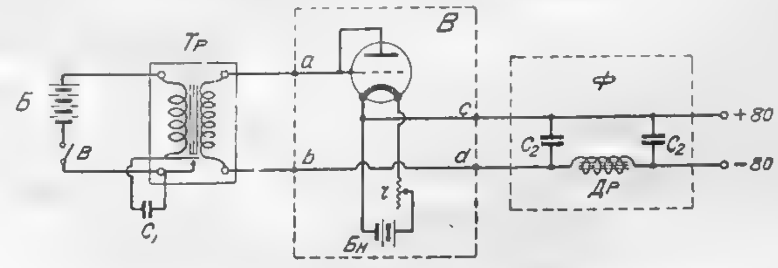


Рис. 3. Выпрямляющее устройство.

Устройство выпрямителей

Ламповый выпрямитель (рис. 3), состоит из лампы Микро, реостата *r*, батареи накала в 4 вольта. Анод и сетка лампы замкнуты накоротко, для большего тока эмиссии лампы.

Схема лампового выпрямителя требует для накала лампы отдельной батареи, поэтому мною приведена еще

схема включения и данные электролитического выпрямителя, годного не только для данного случая, но и для выпрямления переменного тока обычной осветительной сети.

На рис. 4 дана схема включения выпрямитель, где к концам *a* и *d* подводится ток от 2-й обмотки трансформатора, а концы с обозначением (+ и —) подводятся к фильтру для сглаживания пульсации.

Электроды выпрямителя состоят из полосок алюминия и свинца и имеют длину 60 мм и ширину 3—5 мм при толщине пластинок в 1—1,5 мм.

Перед сборкой выпрямителя его следует отформовать способами, уже описывавшимися «РЛ», так как в противном случае от него нельзя ожидать хорошей работы.

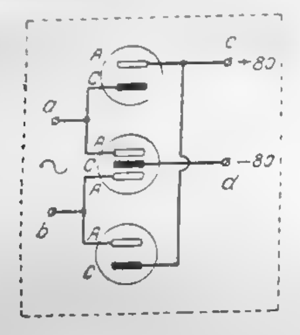


Рис. 4. Содовый выпрямитель.

Фильтр

Фильтр состоит из дросселя, имеющего 6.000 витков провода 0,1—0,15 мм, намотанного на каркас в 60 мм длиной и окном сердечника 10×20 мм, с замкнутым железным сердечником, изготовленным из железных полосок в 18×240 мм, и 2 конденсаторов по 2 *mF*. Схема включения фильтра представлена на рис. 3.

Дополнительные указания

В заключение необходимо сказать еще несколько слов о конструкции всей установки и о расходе энергии на работу прерывателя.

Собранный трансформатор с прерывателем, фильтром и с выпрямителем монтируется в ящике подходящих размеров, на котором выводятся клеммы для включения батарей и вывода высокого напряжения. Стенки ящика покрываются (обиваются) нетолстым слоем войлока, а ящик ставят на амортизирующие подставки из резиновых кружков, что заглушает работу зуммера.

Это проделывается в том случае, если установка будет работать вблизи ламповой приемной установки, в противном случае такой амортизации и обивки войлоком можно не делать.

Указанная выше схема установки, данная на рис. 3, где трансформатор имеет прерыватель, монтированный на нем же, может быть осуществлена и так, как это было изложено в предисловии, т.-е. при наличии какого-либо зуммера или даже электрического звонка, последний может быть соединен (рис. 2) последовательно с первичной обмоткой трансформатора (трансформатор в этом случае делается такой же, по железный сердечник сплошь замкнут). Эффект, т.-е. высокое напряжение от этого может получиться несколько меньшее [1]). Во избежание этого, зуммер перематывают, т.-е. делают другую обмотку из более толстой — 0,8—1-мм — проволоки и наматывают витков 50—60.

Расход тока

Расход тока при работе трансформатора с отдельным перемотанным зуммером (или вместе) при разомкнутой вторичной цепи составляет около 100 *mA*, т.-е. 0,1 ампера или 0,4 ватта

Будучи замкнут на электролитический выпрямитель, рсход ток в первичной цепи возрос до 1 ампера и при нагрузке на 3-ламповый приемник — до 1,1 ампера. При работе с ламповым выпрямителем расход тока составляет всего лишь 0,3 ампера, возрастая с нагрузкой до 0,35 амп. Отсюда следует, что наиболее экономным будет способ выпрямления ламповым выпрямителем.

На рис. 5 изображена общая схема установки, где одна батарея в 4 вольта служит для накала ламп приемников или усилителя и для работы прерывателя, а другая питает накал кенотрона.

Общие замечания

При работе прерывателя и приемника от одной и той же батареи возможно, что в телефоне приемника будет слышен фон работы зуммера, во избежание этого следует: 1) работу прерывателя или зуммера, регулировать так, чтобы не было искр в промежутке между регулировочным винтом и пластинкой якоря, 2) тон зуммера должен быть как можно выше, от 100 до 200 колебаний в секунду, 3) провода для питания зуммера должны быть совершенно самостоятельными, отнюдь нельзя ответвлять от них провод к накалу ламп приемника или усилителя и 4) не ставить слишком близко к приемнику. При соблюдении этих условий фон почти не слышен и допускает возможность приема даже громких заграничных станций.

Следует упомянуть еще о важном обстоятельстве: трансформаторы, работающие от прерывателя или зуммера, имеют ясно выраженную полярность, поэтому при включении следует испытать, в каком случае получается более высокое постоянное напряжение.

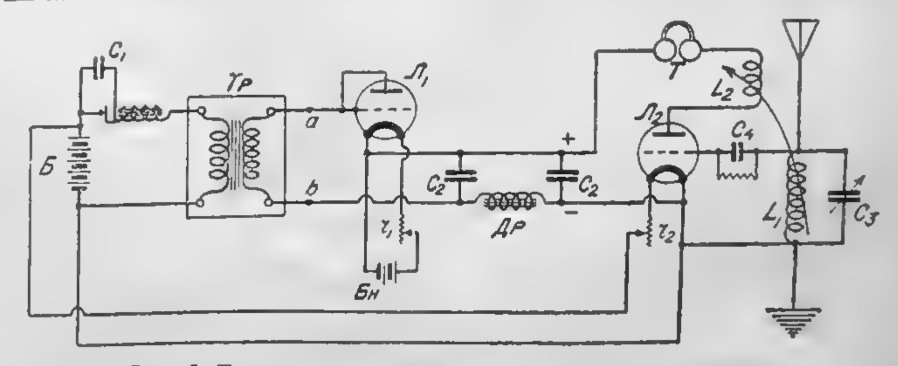


Рис. 5. Полная схема питающего устройства и приемника.

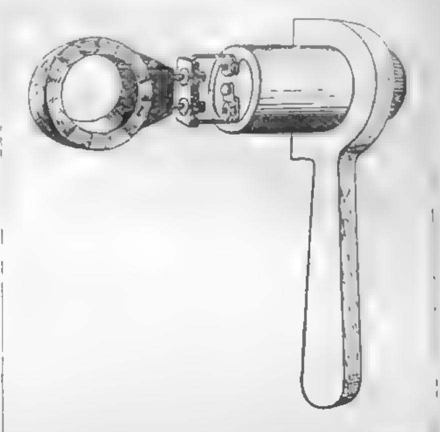
Описанная установка вполне достаточна для питания 2—3-лампового приемника, при анодном напряжении в

Указанный выше принцип получения высокого напряжения постоянного тока может быть использован и для питания анодных цепей более мощных установок, но для этой цели надо повысить как мощность трансформатора, так и ток, проходящий через зуммер. Напряжение, как это выше было сказано, зависит от числа витков вторичной обмотки, а больший ток — от ее диаметра провода.

[1]) Напряжение понижается за счет большого сопротивления обычных зуммеров, и потому что через них нельзя пропускать большой ток.

УДОБНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ВОЛНОМЕРА

Основанием волномера служит доска, выпиленная по нижеприведенному рисунку, толщиной в 1 см. К ней прикрепляется конденсатор, к зажимам которого привинчиваем две толстых пластинки или изогнутых проволоки, держащие гнезда, в которые вставляется катушка. Таким волномером очень удобно оперировать, держа его



за рукоятку, которую можно сделать достаточно длинной. Работает волномер по методу поглощения. При катушках от 2 до 175 витков перекрывает диапазон от 12,5 до 2.100 метров при конденсаторе в 550 см. У нас в городе (Канск, Сибирь) такой волномер имеет весьма широкое распространение и носит шуточное название „радио-пистолета".

М. Богоявленский.

Акустика громкоговорителя

Ф. Н. Троцевич

ТЕХНИЧЕСКАЯ акустика — наука молодая. Если радиотехника может насчитать несколько десятилетий, то техника изготовления громкоговорящих аппаратов вряд ли насчитает и один десяток лет. Правда, телефон и микрофон известны нам со времен Рейса, с 1860 г., но никогда ни к микрофону, ни к телефону не пред'являли таких требований, какие пред'являют им сейчас в области радиовещания.

Телефон и микрофон служили средствами коммерческой, военной и вообще таких видов связи, где в основе требовалось, чтобы речь и только речь передавалась достаточно громко и ясно.

Обстоятельства совершенно изменились, когда микрофон и телефон стали служить средствами передачи не только человеческой речи, но и музыки.

Из дальнейшего станет ясно, насколько усложняется вопрос, когда одним и тем же аппаратом мы хотим чисто передать речь и музыку.

Второе требование, вытекавшее непосредственно из самой обстановки радиовещания и тем создавшее новый этап в технике изготовления акустических аппаратов, — требование повышения мощности.

Телефон и громкоговоритель

На первый взгляд может показаться, что между условиями, в которых работают телефон и громкоговоритель, нет большой разницы. Просто, громкоговоритель мощнее телефона. Но на самом деле это не так. Между телефоном и громкоговорителем существует такая же разница, как между замкнутым колебательным контуром и открытой излучающей антенной. Телефон, плотно приложенный к ушной раковине, вместе с барабанной перепонкой представляет собой в акустическом отношении связанную столбом воздуха колеблющуюся систему, где никакие внешние воздействия не могут повлиять на его работу (см. рис. 1). Не то с громкоговорителем: здесь колеблющаяся система, вынесенная наружу, приводит в движение воздух, т.-е. излучает звуковые колебания и поэтому на работу громкоговорителя влияет внешняя обстановка, наличие отражения звуковых волн и явления звукового резонанса. Электрическая мощность, потребляемая телефоном,—порядка 0,00001 ватта; мощность громкоговорителя—0,03 ватта—требует особого подхода к устройству громкоговорящего механизма. Для иллюстрации сообщим, что сейчас строится аппарат мощностью 0,5 кв с амплитудами до 5 мм, в то время как порядок амплитуд телефонной мембраны 0,0001—0,1 мм.

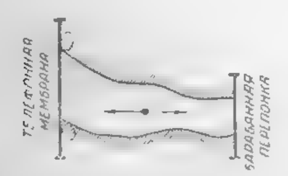


Рис. 1. От телефонной мембраны к барабанной перепонке.

Электромагнитный механизм

Из чего должен состоять всякий громкоговоритель?

Всякий громкоговоритель должен состоять из электромагнитного механизма и элемента, воспроизводящего звуковые колебания, т.-е. поршня, диффузора и мембраны. Для простоты рассмотрения возьмем наиболее простой механизм — механизм английского громкоговорителя «Амплион» (см. рис. 2).

Как и каждый громкоговоритель, он имеет: 1) постоянный стальной магнит, 2) катушку, 3) железный якорь и 4) железные надставки-звенья, замыкающие магнитную цепь.

Постоянный поток замыкается через зазор δ и притягивает якорь a к полюсным надставкам n. Но якорь достаточно упруг, чтобы противодействовать силе притяжения, почему он не доходит до полюса $П$ а сохраняет зазор δ.

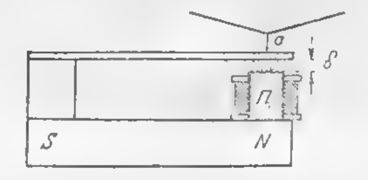


Рис. 2. Механизм громкоговорителя „Амплион".

При прохождении по обмотке катушки переменного тока звуковой частоты будет меняться сила, с которой притягивается конец якоря a к сердечнику катушки. В соответствии с изменением тока якорь a будет колебаться с той же частотой, что и частота тока.

Следует заметить, что тот магнитный поток, назовем его «переменный поток», который происходит вследствие того, что по катушке проходит переменный ток, должен пройти тот же путь, что и поток постоянного магнита.

Переменный ток, проходя по катушке, расходует значительную часть энергии на то, чтобы намагничивать и размагничивать **весь стальной магнит.**

Чтобы уменьшить бесполезные потери и тем улучшить действие механизма, осуществляют часто такую конструкцию, в которой переменный поток не проходит через стальной магнит, а имеет свой путь (магнитный шунт). Это выгодно и в другом отношении: переменный поток не проходит через стальной магнит и его не размагничивает.

Диффузор, поршень

Колеблющийся якорь при небольшой рабочей поверхности передает свои колебания незначительному об'ему упругой среды — воздуха и потому не может произвести заметного акустического эффекта. Очевидно, для того, чтобы увеличить об'ем воздуха, принимающего участие в колебании, необходимо увеличить рабочую поверхность колеблющегося якоря.

Для этого на якорь одевают диффузор или «рассеиватель» звуковых колебаний — звуковую антенну.

Диффузор можно было бы сделать в виде жесткого диска, но при большой частоте колебаний (порядка 1.000 периодов в сек.) участки, лежащие на концах, не будут принимать участия в колебании (см. рис. 3*А*) и рабочая действующая поверхность будет невелика. Чтобы увеличить рабочую поверхность, увеличивают жесткость диффузора по всей поверхности, придав ей коническую форму и уменьшают по краям устройством специальных загибов (см. рис. 3*Б*), в случае, если диффузор крепится к неподвижной стойке; эти загибы облегчают колебательное движение диффузора. Но крепить диффузор по краям не обязательно, можно его оставить и незакрепленным, как это сделано в новом типе громкоговорителя, выпускаемом заводом им. Кулакова, в «Пионере» (рис. 3*В*); тогда он уподобляется обычному поршню, совершающему колебательное движение.

Сам собой напрашивается вывод, что с увеличением диаметра диска будет увеличиваться и об'ем воздуха, принимающий участие в колебании.

Но на самом деле это увеличение диаметра имеет предел; с увеличением размеров растет колеблющаяся масса, следовательно, с того момента, когда большая часть энергии будет расходоваться на колебание самой массы мембраны— увеличивать диаметр невыгодно.

Практические выводы можно сделать следующие: для наилучшего действия громкоговорителя нужно стремиться, чтобы при достаточно жестком большом диффузоре вес его был по возможности меньше.

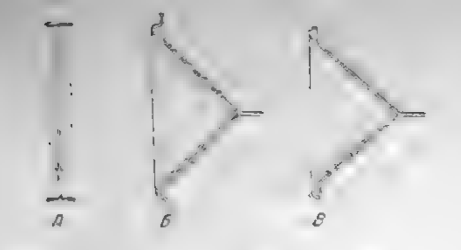


Рис. 3. Диффузор увеличивает действующую поверхность.

Увеличение силы звука

Акустика нас учит, что сила звука пропорциональна квадрату амплитуды. Каким же образом при данной мощности мы можем увеличить амплитуду колебания якоря?

Якорь приводится в движение электромагнитной силой притяжения, от которой очевидно и зависит величина амплитуды.

Сила звука будет тем больше чем: 1) чем больше постоянный поток магнита, 2) чем больше витков и чем сильнее ток в катушке и, наконец, сила звука тем больше, чем меньше зазор [1]).

Постоянный поток выгодно увеличивать лишь до известного предела, после чего увеличение не даст заметных выгод. Вообще же можно сказать, что магнит с потоком Ф, равным 5.000 максвеллов, достаточен даже для мощного громкоговорителя. Такая величина потока может быть получена для подковообразного магнита из вольфрамовой стали с сечением 150 мм (см. рис. 4).

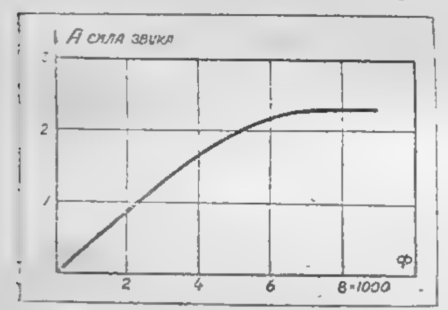


Рис. 4. Постоянный магнит в громкоговорителе дает усиление звука, но только до определенного предела.

Число витков на катушке зависит от того, в каких условиях будет работать громкоговоритель, наилучшее действие получается, когда сопротивление громкоговорителя равно внутреннему сопротивлению последнего каскада приемника. Отсюда следует, что если любитель имеет в последнем каскаде лампу Микро, у которой $R=30.000$ омов, то наивыгоднейшее число витков будет около 4.000 на катушку, что дает индуктивное сопротивление $Z=25.000$ омов при $F=800$ пер. в сек. и зазоре $\delta = 0,25$ мм.

Для лампы ПТ19 необходимо число витков увеличить, либо поставить понижающий трансформатор.

Для лампы УТ15 индуктивное сопротивление громкоговорителя должно быть около 2.500.

Таким образом, для рационального использования приемника необходимо, чтобы данные обмотки соответствовали данным лампы.

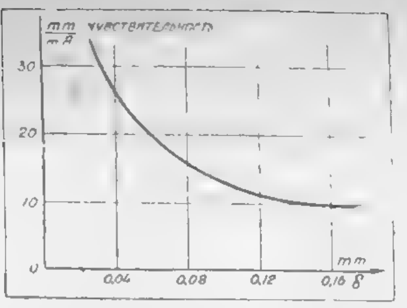


Рис. 5. Чувствительность громкоговорителя увеличивается с уменьшением воздушного зазора.

Для детекторного приемника, имеющего внутреннее сопротивление порядка 1.000 омов, можно взять значительно меньше витков более толстой проволоки.

Величина зазора имеет громадное значение особенно в тех случаях, когда мы хотим повысить чувствительность громкоговорителя (см. рис. 5).

Чувствительность громкоговорителя тем выше, чем меньше зазор, с другой стороны, величиной зазора мы определяем предельное значение амплитуды якоря.

Зазор в «Рекорде» — 0,2—0,3 мм.

За счет уменьшения зазора можно получить увеличение слышимости в 1,5—2 раза (но можно внести и искажения).

Эксперименты, произведенные в лаборатории завода им. Кулакова, позволяют сделать весьма важные выводы, что любая конструкция громкоговорителя может быть по желанию при различных величинах зазора использована как для мощного громкоговорителя, так и для любительского—комнатного. Громкоговоритель «Божко» может с тем же магнитом, но с другими данными обслужить большую аудиторию; мощный громкоговоритель ТМ, будучи изменен, может прекрасно работать от лампы Микро на выходе.

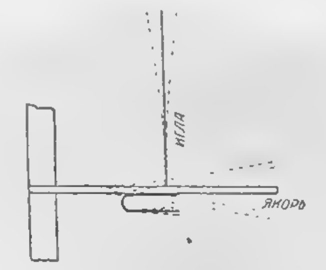


Рис. 6. Каждая деталь громкоговорителя имеет свой собственный резонанс колебаний.

Совокупность всех перечисленных величин в значительной мере определяет качество громкоговорителя, его пригодность к данным условиям приема, но далеко не является исчерпывающей для всестороннего суждения о громкоговорителе.

Говоря о колебании упругой системы, мы все время забываем о том, что величина прогиба или, как говорят, деформация якоря, зависит от упругих свойств материала, его модуля упругости и его геометрических размеров.

Да это и понятно: при равных усилиях якорь стальной прогнется меньше железного тех же размеров.

Состав звука

Прежде чем подробно разобрать влияние жесткости на силу звука, необходимо разобрать причины, влияющие на чистоту громкоговорения, так как все три фактора — жесткость, сила звука и чистота громкоговорения—настолько тесно связаны, что нельзя сосредоточить внимание свое на одном из них, забыв о других.

Вспомним, от чего зависит «чистота» работы громкоговорителя.

Человеческая речь или музыкальный звук представляют собой сложное колебание, состоящее из основного тона и ряда обертонов или, как говорят в технике, высших гармоник. В нижеследующей таблице приведены частоты колебаний различных источников звука.

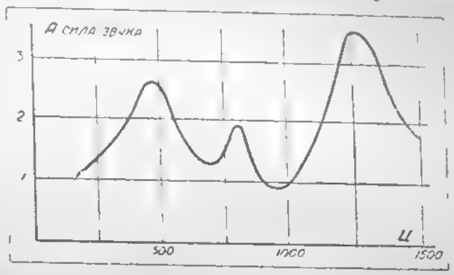


Рис. 7. Сила звука громкоговорителя в значительной степени зависит от частоты.

Голоса и инструменты	Основные частоты	
	От	До
Бас	85	320
Тенор	128	435
Альт	170	640
Сопрано	256	853
Рояль	27	3.480
Скрипка	190	1.550
Виолончель	60	580

Многолетний опыт исследовательских лабораторий говорит, что благодаря наличию гармоник, особенно в согласных звуках, пределы звуковых колебаний для человеческого голоса определяются от 80 до 6.000 колебаний в секунду; чтобы идеально передать тембр инструментов, который характеризуется присутствием того или иного числа гармоник, необходимо, передать частоты от 30 до 10.000 периодов.

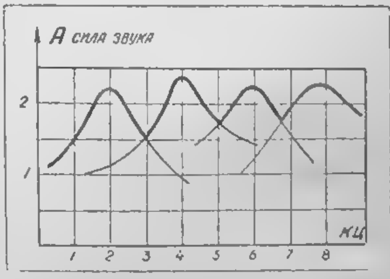


Рис. 8. Несколько диффузоров могут дать более ровную характеристику.

Источник искажения и заключается в том, что громкоговоритель не все частоты передает одинаково хорошо.

Всем хорошо известно, что «Рекорд» плохо передает низкие тона, значитель-

[1]) Теоретическое исследование громкоговорителей помещено в журнале „Телеграфия и телефония без проводов" № 6, 1928 г. А. А. Харкевич. Он же разработал конструкцию „Пионера".

но лучше высокие — от 800 и выше (верхние ноты сопрано).

Здесь надо сразу оговориться, что даже при идеально передающем громкоговорителе чистоты приема мы все-таки не будем иметь, так как сами передающие и усиливающие устройства (усилитель перед модуляторной лампой, фон станции, усилитель приемника) обладают тем же недостатком, что и громкоговоритель, т.-е. избирательностью к некоторой полосе частот. Все эти искажения, суммируясь, воспроизводятся громкоговорителем, принося немало огорчений радиолюбителю.

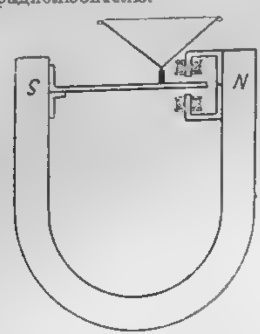


Рис. 9. Конструкция „Пионера".

Явления резонанса и искажения

Вероятно каждому приходилось наблюдать, что зажатая упругая пластинка издает свой собственный тон, в технике говорят, — обладает собственной частотой. Такой собственной частотой обладает всякий якорь громкоговорителя. Если теперь мы станем его «раскачивать», возбуждать переменной силой той же частоты, то амплитуды колебаний достигнут большой величины, так как мы попадаем, как говорят, в **главный** механический резонанс системы.

При всякой передаче эта нота, этот тон будут передаваться громко, в то время как остальные тона будут слышны заметно слабее, а некоторые полосы частот исчезнут вовсе.

Собственной частотой обладает всякая упругая единица — иголка, диффузор, стержень, пружина регулятора (см. рис. 6). Игла, передающая усилие, имеет как продольный резонанс, так и поперечный.

Главный резонанс якоря громкоговорителя «Рекорд» — 1.100—1.300 периодов в секунду, поперечный резонанс иглы—500—600 периодов в секунду.

Все эти резонансы определяют собой передачу громкоговорителя, его сущность; **они-то и служат основными источниками искажений.**

Лучше всего нам станет понятен механизм воспроизведения различных частот на графике — характеристике громкоговорителя, где нанесена зависимость силы звука от частоты (см. рис. 7).

Идеальный громкоговоритель должен был бы иметь горизонтальную прямую, — это значит, что все частоты он передает с одинаковой силой.

За границей (Германия — Siemens, Telefunken, Голландия — Phillips) недавно обратили на это серьезное внимание: обширные, вновь открытые лаборатории занимаются исключительно технической акустикой. Мейер сконструировал специальный прибор, который в течение небольшого промежутка времени снимает автоматически характеристику громкоговорителя.

Американская практика находит решение вопроса о чистоте громкоговорения в усложнении конструкции, создании целого звукового агрегата, состоящего из нескольких механизмов с несколькими диффузорами, резонансные частоты которых подобраны с таким расчетом, чтобы перекрыть весь музыкальный диапазон (см. рис. 8).

Теоретически идеальный громкоговоритель должен обладать либо бесконечно малой собственной частотой, **либо бесконечно большой.** В первом случае практическая слышимость—нуль, для второго случая, чтобы поднять собственную частоту за пределы слышимости, необходимо создать настолько большую жесткость якоря, что при общепринятых звуковых мощностях практическая слышимость будет опять-таки нуль.

Таким образом, чтобы получить громкий прием электромагнитного механизма, приходится мириться с его собственной частотой, и в нашей русской действительности можно итти пока лишь по пути усовершенствования механизма.

„Пионер"

Оценив практически неудобство сложных механизмов, наша исследовательская мысль пошла по пути упрощения механизма, выбросив по возможности все второстепенные детали и упростив конструкцию.

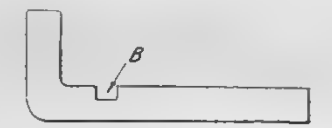


Рис. 10. Паз в якоре понижает собственную частоту.

В механизме «Пионер» (см. рис. 9) нет иглы, устранена упругость диффузора заменой его поршнем, непосредственно закрепленным на якоре, нет регулировочной пружины, есть один главный резонанс якоря и очень слабо выраженный об'емный резонанс корпуса.

Каким же выбрать этот главный резонанс якоря, в области высоких ли звуковых частот или в области низких?

Если жесткость якоря будет выбрана с таким расчетом, что его собственная частота будет соответствовать 1.200—1.300 циклов в сек., то низкие голоса—альт, тенор будут передаваться с большими искажениями, а бас исчезнет, быть-может, вовсе. Ожидать хорошей работы от такого механизма трудно.

Опыт это и подтвердил. Очевидно, иметь резонанс при низкой частоте выгоднее, чем при высокой, выгоднее еще потому, что согласно естественному закону высокие частоты нашим ухом воспринимаются резче и сильнее, чем той же силы низкие, т.-е. само ухо обладает избирательностью к высоким частотам.

Следует еще заметить, что желая уйти с резонансом в область более низких частот, мы должны понизить жесткость, следовательно, увеличить слышимость по всему диапазону частот. Опытом обнаружено, что при собственной частоте якоря 820—830 циклов резонансный пик, занимая область основных, наиболее часто встречающихся частот, дает впечатление не только наибольшей слышимости, но дает и наилучшие результаты в смысле чистоты работы.

В радиолюбительской практике вопрос понижения собственной частоты может быть решен очень легко выпиливанием паза в якоре, что и применено в «Пионере» (см. рис. 10).

Уменьшая собственную частоту ниже 800 и уходя в область альта и тенора, мы опять понизим общую слышимость громкоговорителя, так как область более высоких частот окажется в особо невыгодных условиях, отчего получим общее впечатление, что громкоговоритель работает слабо.

Новая идея

Приведенное здесь усовершенствование механизма, отыскание той собственной частоты, при которой система дает минимум искажений, по существу еще не решает вопроса о чистоте работы, и акустические возможности настоящего аппарата, хотя и дают вполне удовлетворительные результаты, но, конечно, еще далеко не в состоянии целиком удовлетворить художественные запросы радиолюбителя.

Почти непреодолимые трудности, стоящие на пути использования идеи электромагнитного механизма для художественно чистой передачи, направляют техническую мысль в поиски других идей, других возможностей воспроизведения электромагнитных колебаний в колебания механические и звуковые.

Идея электростатического громкоговорителя встречает больше затруднений в своем количественном эффекте, в виду той незначительной емкости, которую имеет статический громкоговоритель.

Идущий на смену всем типам громкоговорителей—электродинамический (принцип и конструкция описаны в № 6 «РЛ» за 1928 г.)—завоевал себе за границей уже широкое практическое применение. Разработка этого типа ведется уже и у нас.

Надо думать, что не раз проявившая себя наша богатая творческая мысль радиолюбителя не останется позади: расширит и дополнит запас идей в области, не менее интересной, чем радиотехника, не менее заманчивой по своим возможностям—в области технической акустики.

Ленинград.

Лаборатория завода им. Кулакова.

Рис. 11. Общий вид и детали нового типа громкоговорителя „Пионер", выпускаемого трестом „Электросвязь".

Граммофонорадио



Н. Кузьменко

В 12 журн. «РЛ» за 1928 г., в статье имеющей одинаковое с настоящей название, было дано описание нескольких конструкций электромагнитных адаптеров, то-есть приборов, заменяющих граммофонную мембрану при передаче или слушании граммофонных записей с помощью радио. Как известно, устройство электромагнитных адаптеров очень схоже с устройством электромагнитного громкоговорителя. Главное различие между адаптером и громкоговорителем заключается в их работе. Громкоговоритель колебания электрического тока превращает в механические колебания вибратора и мембраны, а адаптер — обратно: механические колебания вибратора превращает в электрический ток.

Адаптеры, описанные нами ранее, являются по своему устройству наиболее простыми, но, к сожалению, эти адаптеры работают не совсем хорошо. В их работе все же замечаются некоторые искажения, зависящие, главным образом, от конструкции магнитной системы прибора. Таким образом, чем лучше, совершеннее магнитная система адаптера, тем лучше и чище он работает.

Теперь мы дадим два типа адаптеров с наиболее совершенными магнитными системами, а потому и работающих наиболее совершенно.

Эти адаптеры работают примерно одинаково, но несколько различаются и в принципиальном и конструктивном отношениях. Для устройства этих адаптеров необходимы два подковообразных магнита от телефонной трубки. У нас взяты, например, магниты от трубки ЭТЗСТ последнего выпуска. Но можно применить подковообразные магниты от любой другой телефонной трубки.

Конструкция

Перейдем к описанию конструкции первого из этих адаптеров.

Вибратор *А* (рис. 1) изготовляется из трубочки 3 — 4 мм, свернутой из жести (0,4—0,5 мм толщины). Длина трубочки зависит от величины имеющихся магнитов и в нашем случае равна 50 мм. На один из концов этой трубочки напаиваем клемму *в* взятую от выключателя (см. рис. 1 *А*), и необходимую в качестве держателя иглы. Шляпка имеющегося в этой детали винтика расклепывается в небольшой гаечке (от контакта) и пропаивается. В этом вибраторе просверливается отверстие, через которое будет проходить ось. Эта ось делается длиною в 16 мм из проволоки в 1,5 мм, просовывается через отверстие в вибраторе до середины и там запаивается.

Этим заканчивается изготовление вибратора.

Теперь нужно изготовить четыре полюсных наконечника для магнитов. Из жести вырезаем 14—18 полосок размером 30 × 13 мм. На каждый полюсный наконечник нужно 4 — 5 таких полосок, в зависимости от толщины жести; так как толщина полюсных наконечников должна быть не менее 2 мм. Возьмем нужное для одного наконечника число полосок, зажмем в тисках и согнем по линии, указанной на рисунке пунктиром. Затем у двух наконечников один конец опиливается напильником, как показано на рисунке 1 *Б*. В наконечнике высверливаются два отверстия. Эти отверстия должны соответствовать отверстиям в магнитах. Вырежем теперь из жести 1 — 2 полоски размером 74 × 13 мм. Эти пластинки изгибаются, как указано на рис, 1-*В*. Получается как бы буква П. В центре верхней части этого П просверливаем отверстие для оси вибратора (*а*). Кроме того, высверливаются еще четыре отверстия, как это показано на рисунке 1-*В*. Эти отверстия должны также соответствовать отверстиям в магнитах. Таким образом, эта деталь будет у нас служить и магнитным шунтом и одновременно опорой для оси вибратора.

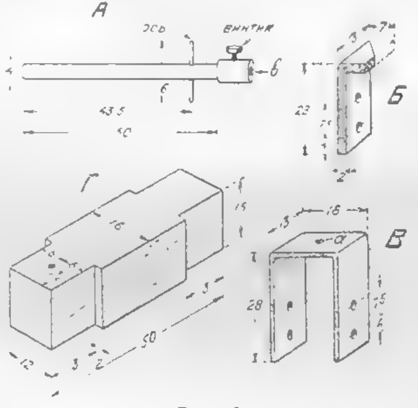


Рис. 1.

Катушка делается из бумаги и картона. Склеивается трубочка из бумаги с внутренним диаметром 5—6 мм и длиною 8—10 мм. Щечки катушки вырезываются из картона, толщиною 1 — 1,5 мм. Диаметр щечек 15 — 17 мм, в зависимости от сорта проволоки, которую мы будем наматывать на катушку, в эмалированной или шелковой изоляции, так как толщина изоляции разная. Проволока нам нужна диаметром, без изоляции, 0,05 или даже 0,07 мм. На катушку наматывается от 2,5 до 4 гр. такой проволоки.

Сопротивление такой катушки будет около 800—1.500 омов, что для последующего усиления усилителем, имеющим в качестве входного обычный междуламповый трансформатор, напр., трестовский, будет вполне достаточно. Выводы делаются из тонкого гибкого провода.

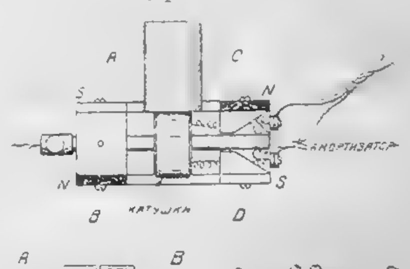
Наконец, выпилим из дуба или какого-либо другого прочного материала брусочек. Форма и размеры брусочка видны на рисунке 1. *Г*. Выемка в брусочке делается соответственно толщине полюсных наконечников.

Сборку адаптера подробно описывать не будем, так как рисунок 2, дает ясное представление о сборке. При укреплении катушки необходимо подогнать ось катушки к уровню зазора между полюсными наконечниками. Кроме того, зазор между вибратором и полюсными наконечниками должен быть не больше 0,5 — 0,3 мм, а стороны полюсных наконечников в этом зазоре должны быть между собой и вибратором параллельны (см. рис. 3).

Магниты, полюсные наконечники и магнитный шпунт (*В*) прикрепляются к основному брусочку (*Г*) медными шурупами через имеющиеся в них соответствующие отверстия. Магниты должны быть присоединены противоположными полюсами друг к другу («навстречу»). Одинаковые полюса подковообразных магнитов можно легко определить, так как они не притягиваются друг к другу.

Для оси вибратора, проходящей одним концом через отверстие магнитного шпунта (*В*), нужно в соответствующем месте в основном брусочке (*Г*) высверлить подходящего диаметра отверстие (см. рис.). На ось перед укреплением надеваются шайбы — кусочки резиновой трубки (1,5 — 2 внутреннего и 4 — 5 наружного диаметра) так, чтобы после сборки эти шайбы зажимали вибратор на высоте зазора между полюсными наконечниками.

Амортизаторы делаются так: на небольшие шурупчики надеваются кусочки «вентильной» (применяется для велосипедных камер) или, что еще лучше, мягкой толстостенной (наружн. диам. 5 мм; внутр. отверстие диам. около 1 мм.) резиновой трубки. Затем эти шурупчики ввинчиваются в основной брусочек (*Г*) так, чтобы конец вибратора был доволь-



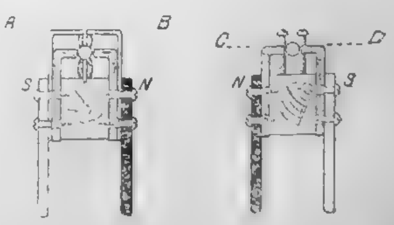


Рис. 2.

но плотно зажат между вентильными трубками, а сам вибратор находился бы в центре зазора между полюсными наконечниками магнита. Заметим, что качество работы адаптера зависит всецело от амортизатора и зазора.

Наконец, прикрепляем деревянный цилиндрик (диаметр 15 мм, длина 25 — 30 мм) к центру левой стороны нашего адаптера. Для этого мы взяли катушку от шелковых ниток и отпилили от нее щечки. Прикрепляется этот цилиндрик к адаптеру проходящим сквозь него шурупом, или каким-либо другим способом. Необходимо лишь укреплять его достаточно прочно, не допуская провертывания вокруг шурупа.

Гибкие проводнички от катушки выводятся на противоположную от иглы сторону под небольшие шурупы, привинчиваемые к брусочку (Г). Под эти же шурупы поджимаем и более толстый гибкий шнур, для присоединения адаптера к усилителю.

Весь адаптер можно, конечно, заключить в футляр, сделанный из тонкой латуни или даже склеенный из картона, но только не в железный.

Другая конструкция

Последний адаптер, устройство которого мы опишем, имеет магнитную систему, схожую с магнитной системой известного громкоговорителя «Вестерн».

Полюсные наконечники изготовляются так же, как и для предыдущего адаптера, но вырезаются, изгибаются и рассверливаются, как указано на рисунке 3. Таких полюсных наконечников нам нужно иметь две штуки.

Из латуни толщиною 1 мм вырезается и выгибается скобочка. В этой скобочке высверливаются три отверстия. Среднее отверстие предназначается для оси вибратора.

Изготовление катушки и вибратора также описано выше, но в вибраторе отверстие для оси делается в точке «а» и сам вибратор имеет длину 25 мм (см. рис. 3).

Как делается и рассверливается основной брусочек, достаточно ясно видно на рисунке.

Перейдем к описанию сборки адаптера.

Полюсные наконечники прикрепляются к брусочку через отверстия двумя сквозными болтиками (контактами), проходящими через отверстия, имеющиеся в брусочке. Предварительно эти болтики пропускаются через отверстия на концах скобочки.

На ось вибратора надеваются резиновые трубки (см. описание предыдущего адаптера) и один конец оси вставляется в среднее отверстие скобочки, а другой в специально высверленное отверстие в соответствующем месте брусочка.

Магниты присоединяются к полюсным наконечникам **одинаковыми полюсами** (см. рис. 4).

Катушка держится обычно достаточно хорошо сама, будучи зажатой между скобочкой и полюсными наконечниками, или укреплена полоской прессшпана, целлулоида или картона.

Теперь перейдем к амортизации вибратора. Для этой цели мы должны зажать вибратор между полюсными наконечниками в резиновых трубках. Для амортизации обоих концов вибратора нам понадобятся кусочки вентильной трубки.

Отогнем полюсные наконечники, увеличив этим зазор между ними и вибратором. На вибратор в том месте, где он будет зажат полюсными наконечниками, насаживаем кусочек вентильной трубки. Отгибая осторожно обратно полюсные наконечники, зажимаем между ними вентильную трубку и вибратор. Таким

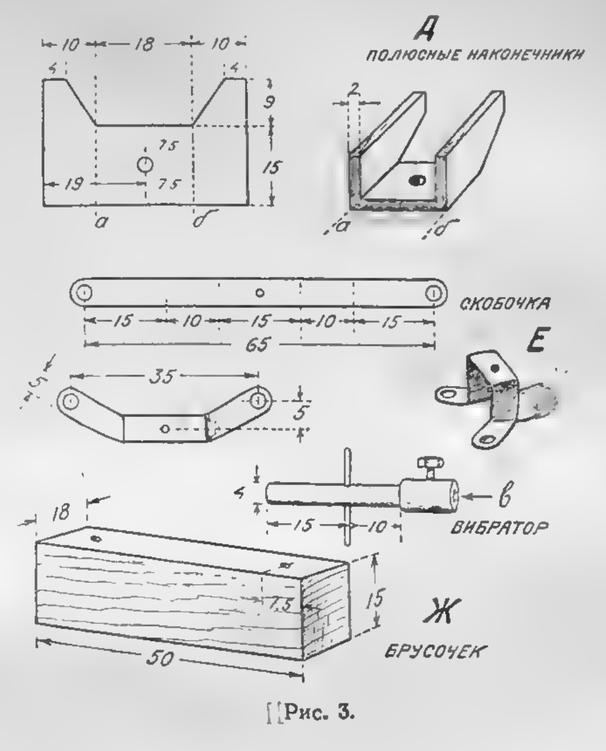


Рис. 3.

образом, достигаем достаточно хорошей амортизации вибратора. Для большей чувствительности этого адаптера можно сделать его двухкатушечным, соответственно изменив его конструкцию, как это показано на рисунке 5. Катушки

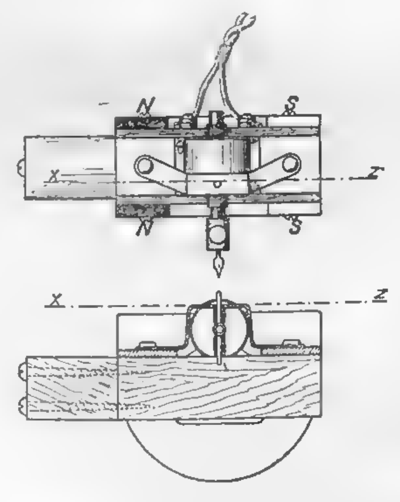


Рис. 4.

мотаются в одном направлении и соединяются последовательно. Сопротивление обмоток этих катушек должно быть около 3 — 5.000 омов (около 5.000—6.000 витков).

Прежде чем перейти к способам употребления адаптеров, мы для товарищей, желающих заняться самостоятельным конструированием, а не только копированием описанных здесь адаптеров, дадим несколько общих советов и указаний. Прежде всего мы укажем, что вес адаптера должен соответствовать весу граммофонной мембраны. Это очень важно, так как встречаются граммофоны с большими и довольно тяжелыми мембранами, а шарнирное соединение узкого конца рупора у граммофонов обычно рассчитано на вес мембраны.

Если адаптер будет слишком легким, он может «провертываться» на пластинке, игла адаптера не будет следовать спиральной записи, а будет работать в пределах одной лишь окружности и в результате до бесконечности повторять одни и те же звуки.

При слишком большом весе адаптера игла будет царапать пластинку и этим портить запись. Кроме того, угол между иглой и пластинкой играет не меньшую роль, чем вес адаптера. Наиболее выгодный угол 60 — 65°. При меньшем, более остром, угле игла может, как и при малом весе адаптера, повернуться, а звуки получаются менее четкими и чистыми. При большем угле (свыше 65°) игла **начинает** сильно царапать пластинку; звуки получаются хотя и четкими, но несколько резкими, «дерущими» ухо, а пластинка быстрее изнашивается.

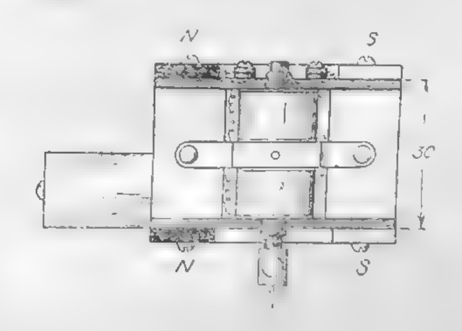


Рис. 5.

Цилиндрик, служащий для прикрепления адаптера к граммофону, должен иметь диаметр, равный внутреннему диаметру узкого конца рупора граммофона, к которому прикрепляется обычно

мембрана. К адаптеру этот цилиндрик должен прикрепляться в таком месте, чтобы при опускании адаптера на пластинку игла касалась бы пластинки под соответствующим углом.

Амортизация вибратора, как мы уже говорили, имеет огромное влияние на качество работы адаптера. Наши многочисленные опыты в этом направлении привели к следующему заключению: чем сильнее зажат — амортизован вибратор, тем чище работает адаптер. Конечно, есть предел амортизации, так как, если мы не дадим колебаться вибратору, очевидно, что мы не получим и тока в обмотке катушки. На практике приходится при увеличении амортизации уменьшать зазор между вибратором и полюсами магнита и увеличивать количество витков проволоки на катушке, повышая этим чувствительность адаптера. В качестве амортизатора мы испытали различные сорта резины и других эластичных материалов и остановились на резиновой губке, вентильной трубке, имеющей внутренний диаметр 1,5 мм и толщину стенок, равную также 1,5 мм, и толстостенной мягкой трубке, с очень тонким внутренним отверстием. При изготовлении адаптеров желательно применять магниты хорошие — «сильные».

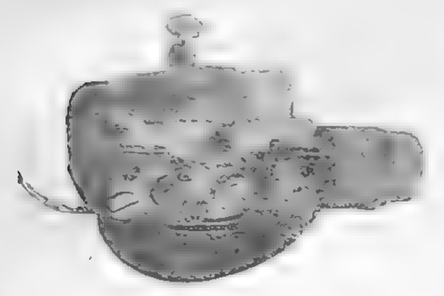


Рис. 6.

Теперь перейдем к способу употребления адаптеров.

Имеющиеся на адаптерах цилиндрики вставляются, как показано на рисунке 6 и 7 в граммофон на место граммофонной «мембраны». В клемму *в* вставляется обычная граммофонная игла.

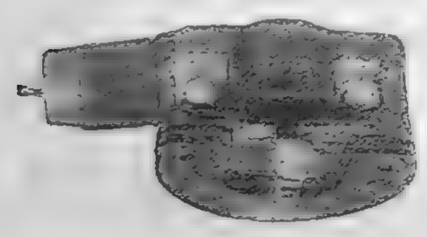


Рис. 7.

Провода от адаптера присоединяются к любому усилителю низкой частоты, к первичной обмотке входного трансформатора. Дальше к усилителю, как обычно, присоединяются батареи и громкоговоритель. Нормально адаптер без усилителя дает громкость до R5; поэтому для получения той или иной громкости и силы нужно иметь соответствующей мощности усилитель. В случае чрезмерной громкости, получаемой от адаптера, нужно поставить между адаптером и усилителем реостат или постоянное сопротивление в несколько тысяч омов. Часто усилитель низкой частоты бывает смонтирован вместе с приемником. В этом случае, если у нас нет специальных выводов от первичной обмотки первого трансформатора низкой частоты, мы должны один из проводов адаптера присоединить к сетке детекторной лампы, а другой к общей точке батарей (— *Ба*). В этом случае детекторная лампа приемника будет служить простейшим усилителем низкой частоты.

Кроме индивидуального слушания, можно от соответствующего усилителя питать трансляционную проволочную сеть или же модулировать передатчик.

Очень важно для качества воспроизведения звуков и для сохранности пластинок менять иглу после каждой пластинки.

Всякий адаптер советуем изготовлять и регулировать возможно тщательнее, так как от этого всецело зависит качество его работы. Прежде чем приступить к изготовлению адаптера, надо запастись значительной долей терпения, которая особенно понадобится при первоначальном регулировании. Однажды отрегулированный адаптер в дальнейшем никакой регулировки не требует.

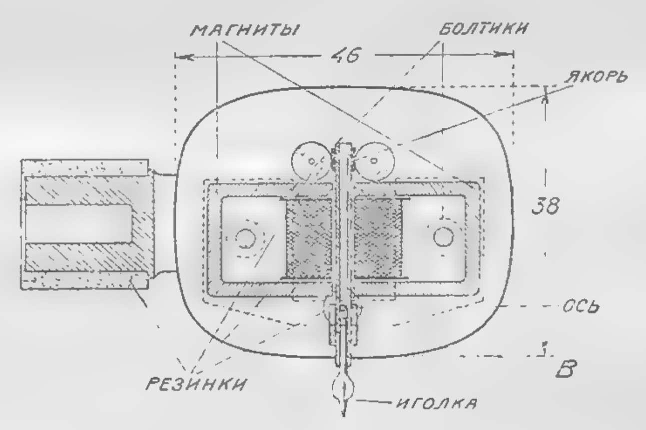
Все адаптеры испытаны в редакции «Р. Л.», и неоднократно применялись для передачи граммофонной музыки через коротковолновой радиотелефонный любительский передатчик 2БА.

Конструкция адаптера по системе фирмы Löwe

Г. Диллон

Устройство предлагаемого адаптера видно из чертежа.

Основание и верхняя пластинка, закрепляющая магниты, выпиливаются из 2-мм латуни, меди или цинка. В центре основания высверливается довольно большая дыра, которая затем превращается в квадрат указанных размеров. Затем основание и верхнюю пластинку складывают и сверлят в обеих пластинках сразу дырки для болтиков и оси. Дырочки для оси должны быть в один мм, дырки для болтиков — примерно 4 мм. Очень удобны болтики, применяемые обычно как контакты для переключателей. Кроме того, в основании высверливают еще две дырки тоже по 1 мм. В эти дырки загоняют штопальные или швейные иголки подходящей толщины, запаивают, нижние концы обламывают, сверху оставляют 10 мм и излишек тоже обламывают. Магниты следует изготовить из хорошей стали, лучше всего из старого плоского 4-дюймового напильника. Напильник нагревают до красного каления и еще горячим гнут ударами молотка. Изгибать уже остывший не следует, лучше еще раз нагреть, так как холодный гнуть очень трудно. Изогнутый напильник опиливается по указанным размерам. Затем магнитики закаливаются — нагреваются до светлокрасного каления и погружаются в воду. После закаливания их магнитят. Любители, имеющие осветительную проводку, могут сделать это следующим образом. На один из магнитов наматывается 70 витков проволоки, толщиной 0,4—0,5, складывают оба магнитика концами так, чтобы они образовали замкнутое кольцо, соединяют обмотку последовательно с кусочком проволоки в 0,15 мм и присоединяют к штепселю. Проволочка в 0,15 лопается со взрывом, и в случае постоянного тока всегда, а в случае переменного тока — в большинстве случаев магниты оказываются хорошо намагниченными. При переменном токе это об'ясняется тем, что проволока большей частью лопается в момент максимума тока. Если магниты почему-либо плохо намагнитились, — можно эту операцию повторить. (Точно так же можно намагнитить и обычные размагниченные телефонные трубки). Следующая часть — якорь представляет собой трубочку, согнутую из 0,5-мм железа вокруг 2,5 дюймового гвоздя. Трубочку немного плющат так, что она принимает овальную форму. Затем сверлят дырочку, вставляют подходящую иглу в качестве оси (эта игла должна туго проходить в дырочку для оси в основании) и к концу припаивают клемму от выключателя. Катушка склеивается из бумаги и обматывается, примерно, 4 гр. эмалированной проволоки 0,05. Как производить сборку — ясно видно из чертежа и фотографии.



Адаптер Г. Диллона.

Магниты должны быть обращены друг к другу разноименными полюсами. Резинки должны довольно туго зажимать якорь. Расстояние между якорем и магнитом порядка 0,1 мм. Якорь не должен зацеплять за катушку.

ТОКИ СЕТКИ

М. Песоцкий

Токи сетки малы—это одна из причин пренебрежительного к ним отношения. Но токи сетки коварны, вот почему они в последнее время весьма тщательно изучаются. Вероятно, все мои коллеги, работники «низкой частоты», знают, что токи сетки «вообще искажают» и потому избегают их. Но далеко не все знают, что эти жалкие миллиамперы, одна из причин пронзительного свиста усилителя и единственная причина

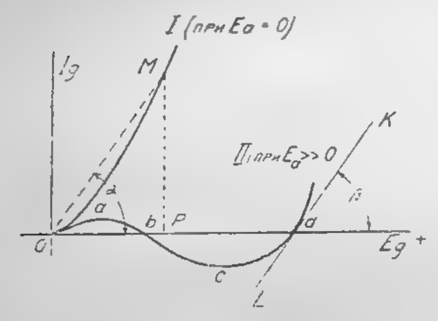


Рис. 1. Характеристики правого тока сетки: *I*—при напряжении на аноде=0; *II*—при напряжении на аноде большем нуля. На участке *вcd* сеточный ток течет в обратном направлении. На участке *авс* — характеристика „падающая" — сопротивление сетки — нить отрицательно.

страшного его рычания с коллосальными перенапряжениями в анодной цепи с пробоями трансформаторов и гибелью ламп. Итак, за изучение токов сетки.

Характеристики электронного тока сетки

Начнем с характеристик. Всем ясно, что можно вычертить зависимость между током сетки и приложенным между сеткой и нитью напряжением. Это и будет характеристика тока сетки. Такую характеристику для каждой лампы можно получить: 1) при постоянном напряжении на аноде, — это будет **статическая характеристика тока сетки.** 2) При одновременном (зависящим друг от друга) изменении напряжения и на сетке и на аноде (например, при включении в анодную цепь какого-либо сопротивления), — это будет **динамическая характеристика тока сетки.** Остановимся на статической характеристике.

«Левый» электронный ток. Обычно считают, что ток сетки существует только при положительном напряжении па сетке; в действительности ток сетки существует и при отрицательных напряжениях на сетке, хотя здесь он очень мал. На сетку нашей лампы как-то пробираются электроны. Как же это происходит? Дело в том, что накаленная нить выбрасывает электроны весьма беспорядочно, некоторые из них выходят как ленивые ослы на работу, но некоторые имеют весьма почтительные скорости. Вот эти-то бешеные электроны проскальзывают сквозь облако своих собратьев, которые окружают нить, и нахально забираются на сетку, не взирая на наличие на ней отрицательного напряжения, как снаряд зенитного орудия добирается до аэроплана, не взирая на то, что земля притягивает его вниз.

Осев на сетку, электроны идут через внешнюю цепь сетки на нить, создавая слабый электрический ток от нити к сетке.

Однако, с увеличением отрицательного напряжения на сетке, число электронов, могущих ее достигнуть, быстро падает и практически можно считать электронный ток сетки прекратившимся при напряжении на ней 2—3 вольт.

При положительных напряжениях на аноде вышеизложенная картина меняется лишь потому, что быстро выброшенный электрон имеет больше шансов попасть не на сетку, а подхваченный положительным полем анода врезаться в него. Поэтому, с возрастанием анодного напряжения при отрицательном данном сеточном напряжении электронный ток сетки падает. Однако, это не мешает ему начинать свое существование с отрицательных вольт на сетке, если только лампа имеет хороший вакуум. Итак, **электронный ток сетки начинается при небольшом отрицательном напряжении на сетке и при нулевом напряжении достигает величины порядка нескольких микроампер.**

«Правый» электронный ток. Когда напряжение на сетке положительно, она притягивает к себе электроны. Ток сетки обусловливается количеством электронов, захваченных из облака, окружающего нить, силовыми линиями сетки. В общем кривая тока сетки идет все сильнее, забираясь вверх и при напряжении около 1 вольта ток сетки уже обычно обнаруживается простыми миллиамперметрами. При напряжениях на аноде, равных нулю или близких к нулю, все происходит очень мило — кривая забирается все выше и выше, очень напоминая характеристику анодного тока, подчас перебирается через последнюю и т. д.

Вторичные электроны. Но если на аноде имеется сколько-нибудь значительно положительное напряжение, картина меняется. Дело в том, что ток сетки создается не так просто, электрон, разогнанный положительным напряжением сетки, при приближении к последней имеет порядочную скорость. Ударяясь об нее, он производит здесь внушительную пертурбацию и выбирает отсюда один, а то и несколько электронов, до сего времени более или менее спокойно там обретавшихся. При увеличении положительного напряжения на сетке первичные электроны, т.-е. вышедшие непосредственно из нити, все более стремительнее врываются в материал сетки. Следствием этого явления служит увеличение выхода вторичных (т.-е. вышедших из сетки) электронов. Вскоре из сетки начинает выходить больше электронов, чем в нее входит, так как каждый первичный электрон вышибает целую партию вторичных. Эти вторичные электроны имеют при выходе из сетки небольшие скорости и поэтому не могут, за единичными исключениями, добраться до нити (там при положительном напряжении на сетке потенциал ниже положительного сеточного, нить является «отрицательной» относительно положительной сетки). Точно так же, они не могут достигнуть и до анода при напряжении на аноде ниже напряжения на сетке (по той же причине).

Поэтому вторичные электроны при напряжениях на аноде, меньших напряжения на сетке, вынуждены вследствие ее притяжения вернуться назад в свою прежнюю обитель. Поэтому ясно, что в этом случае, сколько вторичных электронов из сетки выберется, столько и вернется назад, а, говоря короче, вторичные электроны не окажут никакого влияния на внешний ток сетки: через внешнюю цепь сетки потечет на нить столько электронов, сколько их попало внутри лампы с нити на сетку. Вторичные же электроны будут лишь подпрыгивать с сетки и падать назад, подпрыгивать и падать, и мы получим ту кривую тока сетки, о которой говорили в начале рассуждения.

При напряжениях на аноде, бóльших положительного напряжения на сетке, начинаются неприятные явления: выскочивший вторичный электрон подхватывается притяжением анода (оно в данном случае сильнее притяжения сетки) и удирает от сетки на анод. Поэтому, ток сетки становится меньшим

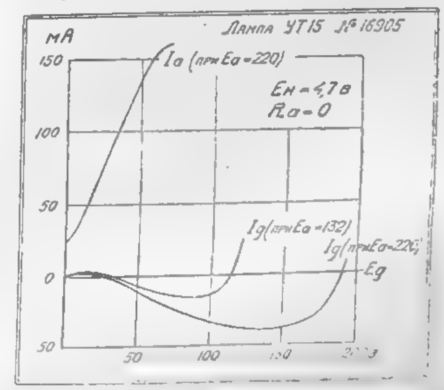


Рис. 2. Характеристики токов сетки лампы УТ15 при анодном напряжении в 132 и 220 вольт.

на величину истечения вторичных электронов из сетки на анод. Во внешнюю цепь пойдут электроны, попавшие на нити на сетку минус электроны, «выхваченные» из сетки анодом.

Следствие из этого явления: во-первых, замедление роста тока сетки (см. кривую II рис. 1) — уменьшение крутизны кривой тока сетки, затем по мере роста вторичного излучения из сетки — превращение этой крутизны в нуль (точка *a* на той же кривой). Затем наступает самое неприятное: рост излучения вторичных электронов обгоняет рост поступления первичных — **кривая загибается вниз.** За точкой *в* количество равным бесконечности, затем становится на участке *abc* **отрицательным** и затем через бесконечность *o* снова **положительным.**

По отношению к внутреннему пространствам катодной лампы различают два сопротивления: 1) «сопротивление» постоянному току — отношение приложенного к электродам лампы полного напряжения к полному проходящему через них току (например, для точки *M* кривой I — это сопротивление равняется отношению соответствующего данной точке напряжения (обрезок *OP*)) к определяемому этой точкой току (прямая *MP*). Известно, что это отношение равняется *ctga*. Только заметим, что вследствие того, что обычно, в целях удобства черчения, величины токов у нас откладывают в миллиамперах, а не в амперах, нужно для получения величины сопротивления в омах вышеозначенную величину умножить на 1.000; 2) «сопротивление» переменному току — это есть отношение **приращения** приложенного напряжения к получившемуся вследствие этого **приращению** тока. Второе сопротивление может быть равно или не равно первому и определяется для данной точки, например *d* котангенсом угла между касательной *Kl*, проведенной к данной точке **кривой** тока сетки *abcd* и осью абсцисс (на рис.). Величина этого котангенса, умноженная на тысячу и даст нам величину сопротивления цепи сетка—нить переменному току.

анодном напряжении Ea_1 Ea_2 и т. д., расположится под кривой, снятой при меньшем анодном напряжении.

Но в условиях действительной работы лампы в цепи анода обычно имеется некоторое сопротивление, благодаря которому напряжение в аноде будет меняться с изменением напряжения на сетке (напряжение на аноде будет равно электродвижущей силе батареи анода минус потеря напряжения во внешнем сопротивлении цепи анода). Характеристика тока сетки в этих условиях называется динамической характеристикой сетки (жирные кривые I и II на рис. 3).

Динамическая характеристика тока сети может быть вычерчена при наличии ряда статических следующим образом: для нескольких напряжений на сетке определяют (по динамической характеристике анодного тока) соответствующие напряжения на аноде, затем, в семействе статических сеточных характеристик отыскивают кривую, снятую для первого получившегося напряжения на аноде и определяют по ней сеточный ток. Сделав ряд подобных построений по получившимся точкам, вычерчивают динамическую характеристику.

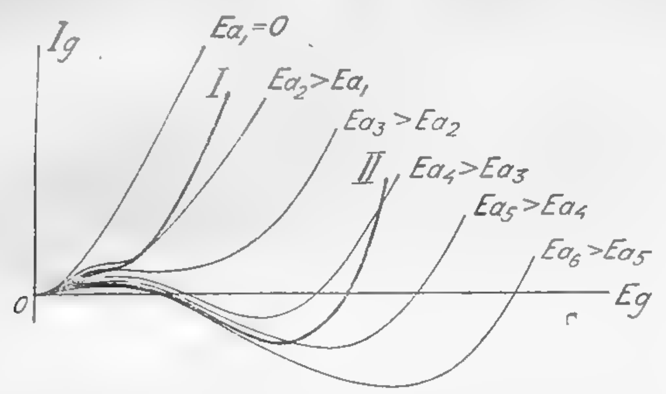


Рис. 3. Характеристики тока сетки: тонкие кривые — статические характеристики при разных анодных напряжениях. Кривые I и II — динамические характеристики тока сетки.

ушедших вторичных электронов уже превосходит количество прибывших первичных — **ток сетки меняет свое направление.**

Такая картина продолжается до точки *c*. В точке *c* напряжение на сетке уже близко к напряжению на аноде. Кривая вторично начинает подниматься и в точке *d* переходит через нуль. При напряжениях на сетке больших, чем на аноде, на сетку возвращаются не только электроны, вышибленные из сетки, но и вторичные электроны из анода. Нужно сказать, что они вообще излучались анодом во все время нашего опыта, даже вероятно в количестве большем, чем сеткой, вследствие большей скорости первичных электронов у анода, нежели у сетки), но, не имея возможности выбраться из-под сильного притяжения анода, падали на него назад. Теперь же, когда напряжение на сетке стало больше напряжения на аноде, с анода на сетку бурным потоком начали падать вторичные электроны анода.

Займемся разбором кривой в области *oabcd*. Пространство сетка — нить лампы пропускает некоторый ток по величине, зависящей от напряжения между сеткой и нитью. Следовательно, это пространство есть некоторое сопротивление, величина которого меняется в зависимости от приложенного к нему напряжения. Величина же всякого сопротивления, как известно, равняется отношению приложенного к сопротивлению напряжения к величине проходящего через сопротивление тока.

Изменяя напряжение на сетке от нуля в сторону положительных напряжений, мы тем самым изменяем сопротивление пространства сетка — нить переменному тока сетки (между точками *o* и *q*), это сопротивление весьма велико. Затем для напряжений, соответствующих наиболее крутым участкам характеристики тока сетки (между точками *o* и *a*) это сопротивление падает до довольно незначительных величин (в **обычных** усилительных лампах порядка нескольких тысяч омов). В точке *a* оно делается

Заметим, что на участке *bcd* электроны **по внешней цепи** идут из нити на сетку, т.-е. ток идет из сетки на нить, навстречу включенной сеточной батарее.

На 90% вторичное излучение сетки, кроме вреда, ничего не приносит. Следовательно, его нужно избегать. Но это явление плохо изучено с физической стороны. На вторичное излучение влияет материал сетки, ее конструкция, густота, размер, обработка лампы при откачке и пр. Нужно сказать, что лампы типа УТ15 и бывш. УТ12, с которыми приходится работать в оконечных каскадах мощных усилителей, имеют сильное вторичное излучение. На рис. 2 мы приводим снятые нами характеристики сеточного тока лампы УТ15 № 16905.

Динамические характеристики

Статическая характеристика тока сетки дала нам полную картину происходящих в лампе явлений при постоянном напряжении на аноде. Если мы вычертим ряд статических характеристик тока сетки при различных анодных напряжениях *Ea*, то получим ряд кривых, изображенных на рис. 3 тонкими линиями. Характеристика, соответствующая $OEa_1 = 0$, будет иметь вид характеристики анодного тока. Затем каждая из кривых тока сетки, снятая при большем

При больших сопротивлениях в цепи анода и при положительных напряжениях на сетке, напряжение на аноде близко к нулю, тогда динамическая характеристика тока сетки походит на статическую характеристику, снятую при нуле вольт на аноде (см. кривую I на рис. 3).

При наличии же в цепи анода незначительного сопротивления при большой электродвижущей силе батареи анода, кривая тока сетки имеет характер статистической характеристики (жирная кривая II). Она имеет неприятный, как мы видим дальше, падающий участок. Следовательно, благоприятными условиями для появления этого участка являются: **малое сопротивление в цепи анода и большая электродвижущая сила батарей анода.**

Ионный ток

Выше мы предполагали наличие в лампе идеального ваккума, однако, увы... этого никогда не бавает. При самой тщательнейшей откачке в каждом кубическом сантиметре баллона лампы все же имеется только... несколько миллиардов

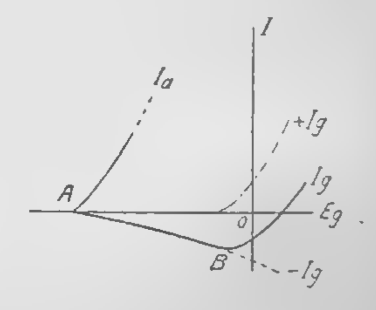


Рис. 4. Ионный ток: — *Ig* — ток сетки, образованный ионами; + *Ig* — электронный ток сетки; *Ig* — результирующий ток сетки.

частиц газа. Каждый летящий в таком вакууме электрон рискует столкнуться с мечущимися там частицами газа. При этом столкновении атомы газа разлетаются на кусочки, т.-е. на отрицательные электроны и положительные ионы. Первые присоединяются к общему электронному току лампы, вторые, как

известно, носят положительный заряд, если они подвергнутся под отрицательное притяжение сетки, то помчатся на нее и ионный ток сетки готов.

Этот ток будет тем больше, чем 1) скверное вакуум, 2) чем больше в нем мчится электронов, т.-е. чем сильнее ток на электроды лампы, 3) и чем быстрее они мчатся, т.-е. чем сильнее их разгоняет положительное поле анода.

Исходя из вышеизложенного, можно себе представить, какой характер будет иметь характеристика ионного тока сетки. Пусть на аноде лампы будет постоянное и большое положительное напряжение, а на сетке отрицательное, достаточно большое для того, чтобы «запереть» лампу, т.-е. прекратить всякий ток через нее.

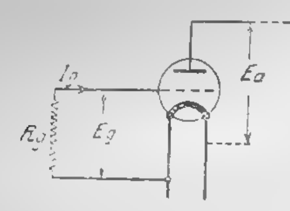


Рис. 5. Электронный сеточный ток, проходя через утечку R_g, создает на сетке небольшое отрицательное напряжение.

Ясно, что тогда в вакууме лампы практически не будет никакой ионизации и хотя бы сильно отрицательная сетка и с удовольствием притянула зазевавшиеся ионы, но за их отсутствием ей притягивать нечего и ток сетки равен нулю.

При уменьшении отрицательного напряжения на сетке ионный ток сетки появится одновременно с током анода. Он будет возрастать пропорционально этому току (см. рис. 4, кривая — I_g).

Когда на сетке остается около 1 вольта, как было выше изложено, появится электронный ток (кривая $+I_g$ он будет итти навстречу ионному току и суммарный ток сетки I_g будет равен разности ионного и электронного токов сетки.

Что же нового вносит ионный ток в общую кривую тока сетки? В области отрицательных напряжений на сетке мы имеем некоторый ток, следовательно, в области отрицательных напряжений в сетке **сопротивление пространства сетка—нить не равно бесконечности.** Хуже того, как видно из чертежа, на участке AB кривой тока сетки, **мы имеем отрицательное сопротивление этого пространства** (ток сетки возрастает, несмотря на уменьшение абсолютной величины напряжения в сетке). Нужно сказать, что изучение фактических характеристик ионных токов сетки также чрезвычайно затруднительно, так как нормальные значения этого тока не превосходят одного-двух микроампер.

При наличии сопротивления в цепи анода, анодный ток возрастает с уменьшением абсолютного напряжения на сетке медленнее; вместе с тем, падает напряжение на аноде. Все это уменьшает ионизацию, а, следовательно, ионный ток. Включив в цепь анода большое сопротивление (порядка нескольких [illegible] можно избавиться от этого отрицательного сопротивления в цепи сетки.

Постоянное напряжение на сетке при утечке

Соберем схему по рис. 5. По вышеизложенному при зажженной лампе на ее сетку будут пробираться электроны. Так или иначе попавшие на сетку электроны заряжают ее отрицательно. Однако, электроны поселятся на сетке не надолго. Им представляется с нее путь на нить через сопротивление R_g и они вынуждены будут воспользоваться этой дорожкой. Чем сильнее будет отрицательный заряд сетки—E_g, тем энергичнее придется электронам пробираться через тернистое R_g, продолжая свое вечное неспокойное перемещение.

С момента включения тока накала произойдет, собственно, следующее: сетка будет заряжаться все отрицательнее и из-за этого на нее с нити будет попадать все меньше электронов, а, с другой стороны, их будет все больше уходить с сетки через R_g, так как ток через R_g растет с ростом отрицательного напряжения на сетке E_g При каком-то E_g количество приходящих электронов сделается равным количеству уходящих и тогда изменение электронов сделается равным количеству уходящих, изменение сеточного напряжения прекратится — явление примет установившийся характер: на сетке установится некоторый постоянный отрицательный потенциал, а в утечке некоторый постоянный сеточный ток.

Чем больше будет R_g, тем больше будет отрицательное напряжение на последней.

Выше мы говорили, что в самых благоприятных для электронного тока сетки условиях (отсутствие газа и анодного напряжения) он все же прекращает свое существование при 2—3 вольтах на сетке. Следовательно, **большого отрицательного напряжения таким способом получить нельзя.** Даже когда сетка вообще не соединена с нитью, т.-е. когда «утечка сетки» R_g создается только всевозможными «ползучими токами», то тогда, как показали опыты Баркгаузена, сетки обычных усилительных ламп заряжаются только до 2—1 вольта, а при наличии большого анодного напряжения и того меньше.

Вспомним, кстати, что вообще мы в усилителях задаем отрицательное напряжение на сетку для того, чтобы уйти от тока сетки, но, задавая это отрицательное напряжение при помощи утечки, по вышеизложенному, мы никогда от него не уйдем, так как само-то наше отрицательное напряжение током сетки и создается.

Еще хуже будет обстоять дело, если в него ввяжутся ионы. В этом случае на сетке может создаться положительное напряжение (если вакуум достаточно плох).

«Левый» ток сетки — явление неустойчивое. Его характеристика зависит и от накала, и от напряжения на аноде, и от вакуума лампы (а этот последний часто неожиданно сильно меняется, газ то откуда-нибудь вырывается, то чем-либо поглощается), кроме того, вероятно, на характеристики токов сетки влияет контактная и тепловая электродвижущая силы в спаях электродов лампы.

Неустойчивость же характеристики тока сетки непосредственно отзывается на создаваемом им напряжении на сетке — оно тоже будет меняться при изменении накала, анодного напряжения, вакуума, а также при замене одной лампы другою, при одинаковых условиях их работы.

Подводя итог вышеизложенному, можно сказать, что **пользоваться «левым» электронным током для задавания на сетку лампы отрицательного напряжения, при помощи включения в цепь сетки большого сопротивления, не следует;** по крайней мере в «солидных» усилительных схемах.

Вышеизложенное относится к схемам, в которых постоянному току сетки предоставляется только один путь на нить— через утечку сетки, а переменное напряжение на сетке вообще отсутствует. С некоторым приближением вышеизложенное будет справедливо и для схемы с малым переменным напряжением на сетке (напр., первые каскады высокой частоты, первые каскады концертных микрофонных усилителей, в частности, первый каскад некоторых схем с конденсаторным микрофоном, прекрасные качества которого делает его все более популярным).

Рассмотрим теперь действие смещающей батареи сетки.

Смещающая батарея сетки

При наличии смещающей батареи в цепи сетки напряжение на последней будет равняться электродвижущей силе

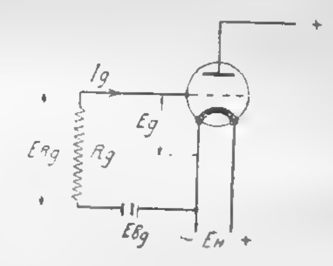


Рис. 6. При такой схеме и при наличии тока сетки, смещение на сетке не равно напряжению батареи; оно зависит от величины утечки.

батареи сетки лишь тогда, когда или ток сетки совершенно отсутствует ($I_g=0$) или сопротивление в цепи сетки равно нулю ($R_g=0$). В противном случае текущий по сопротивлению R_g ток сетки дает некоторую потерю напряжения, которую нужно учитывать.

Нужно заметить, что общее непостоянство левого электронного тока дает соответствующее непостоянство даваемой им потери напряжения в утечке сетки. Эта же потеря напряжения будет тем больше, а, следовательно, тем больше отразится на напряжении на сетке, чем больше, при прочих равных условиях будет величина R_g [1]).

Следовательно, **при малых R_g режим будет устойчивее, особенно при ненадежном вакууме.** Поэтому в ответственных схемах не следует увлекаться большой величиной утечки сетки (свыше 1—½ мегома).

---

[1]) Кроме того, при плохом вакууме и большом R_g могут даже получиться скачкообразные изменения напряжения.



Нейтрализованный 1—V—0

Приемники типа 1—V—0, при применении слабой индуктивной связи с антенной, обладают весьма острой настройкой, особенно в тех случаях, когда контур антенна-земля в свою очередь может настраиваться в резонанс с приходящими колебаниями. Трехконтурный 1—V—1, описанный в № 1 «РЛ» за текущий год, построен именно по этому принципу.

Но в некоторых случаях слабая связь с антенной может служить причиной появления в приемнике совершенно нежелательной обратной связи, не поддающейся регулировке. Такой приемник нуждается в нейтрализации, хотя и не столь тщательно подогнанной, как это имеет место в настоящих нейтродинах.

Наиболее просто такая нейтрализация при сохранении схемы «настроенного анода» достигается в приемнике, описанном в одном из последних номеров «Radio Amateur». Схема этого приемника дана на рис. 1.

Особенность схемы состоит в том, что катушка контура, настроенного анода L_3 имеет вывод от средней точки и напряжение анодной батареи подводится к этому выводу. Вторая половина катушки L_3 предназначается для нейтрализации, для чего конец ее, противоположный аноду лампы, соединен с сеточным контуром через небольшой нейтродинный конденсатор $C_н$.

Обратная связь индуктивно-емкостного типа, дана на тот же контур настроенного анода посредством катушки L_4 и конденсатора C_4. Назначение дросселя *Др* обычное для схем с индуктивно-емкостной обратной связью.

Емкость конденсатора $C_н$ подбирается при налаживании приемника и остается в дальнейшем до смены ламп в приемнике. Таким образом, приемник имеет три ручки для настройки и одну от конденсатора C_4 для регулировки обратной связи.

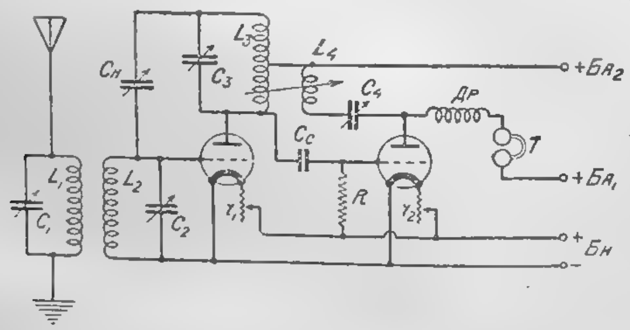


Рис. 1. Схема нейтрализованного 1—Y—1.

Налаживание приемника заключается в таком подборе емкости $C_н$, при которой обратная связь в приемнике может быть вызвана и уничтожена вращением конденсатора C_4.

Новое в супере на двухсетках

Применение двухсеточных ламп в супергетеродинах в качестве преобразователей частоты, в общих чертах описанное в № 11 «РЛ» за прошлый год, имеет одно немаловажное преимущество по сравнению с суперами на трехэлектродных лампах, именно: контур, генерирующий вспомогательную частоту, при-

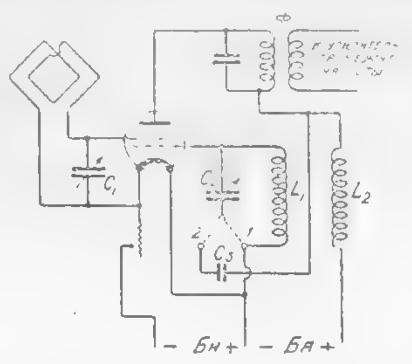


Рис. 2. Схема переключений в супере.

ключенный к нити и к добавочной сетке первой лампы, может легко и удобно переключаться на длинные и короткие

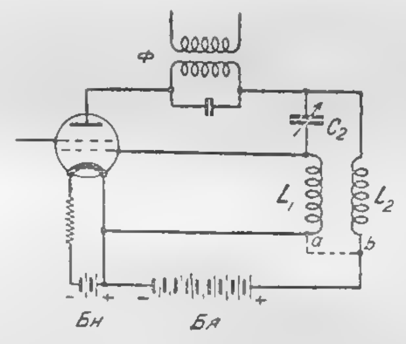


Рис. 3. Схема длинных волн.

волны без смены катушек и без так называемых «мертвых витков».

Схема, дающая такое переключение, описана в одном из последних номеров австрийского журнала «Radio Amateur» и приведена на рис. 2.

Контур C_2 L_1, генерирующий вспомогательную частоту, снабжен переключателем, позволяющим приключать конденсатор контура C_2 к контактам 1 или 2. При замыкании на контакт 1 конденсатор C_2 включается параллельно катушке L_1, рассчитанной на диапазон от 200 до 600 метров и в этом положении схема супера ничем не отличается от нормальной схемы, описанной в № 11 „РЛ" 1928 г.

При замыкании переключателя на контакт 2 катушка обратной связи L_2, индуктивно связанная с контуром C_2 L_1, оказывается включенной в общую схему контура вспомогательной частоты.

Действительно, при положении переключателя на контакте 2 легко видеть, что схема супера примет вид, изобра-

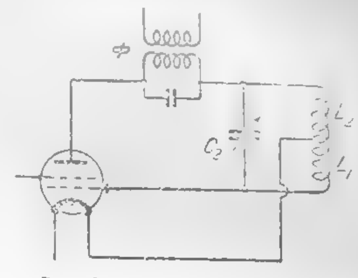


Рис. 4. Трехточечная схема.

женный на рис. 3, где аналогичные детали схемы рис. 1 обозначены теми же буквами. Для ясности из схемы выброшен конденсатор C_3, служащий предохранителем от короткого замыкания анодной батареи через катушки L_2 и L_1.

При детальном рассмотрении схемы рис. 3 можно заметить, что концы катушек L_1 и L_2 фактически для токов высокой частоты оказались замкнутыми накоротко через батарею *Ба*. Это замыкание изображено на рис. 3 пунктиром. Наглядно получившееся положение приведено на рис. 4, представляющем обычную, хорошо знакомую радиолюбителям трехточечную гетеродинную схему.

Контур $C_2 L_1 L_2$, самоиндукция которого возросла на L_2, уже явится достаточным для получения вспомогательной частоты для длинноволнового диапазона от 800 до 2.000 метров.

„Автодроссельный" усилитель

Для усилителя низкой частоты, применяемого после кристаллического детектора, обычно рекомендуется трансформатор с большим отношением чисел витков обмоток порядка 1 : 6 — 1 : 8.

Редакция журнала «Amateur Wireless» рекомендует своим читателям использовать трансформаторы с обыч-

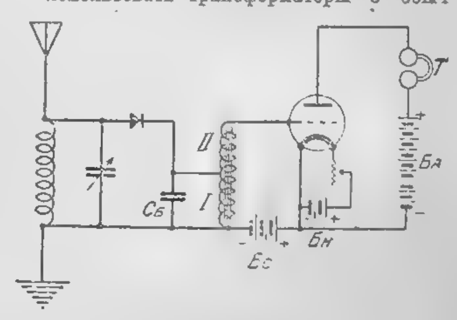


Рис.5. Схема автодроссельного усилителя.

ным соотношением 1 : 4, включая их по авто-дроссельной схеме рис. 5.

Для этой цели начало вторичной обмотки трансформатора соединяется с концом первичной. Полученная общая точка и начало первичной обмотки включаются в телефонные гнезда детекторного приемника.

По отзыву журнала, схема работает громче и чище обычных усилителей.

ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ МОДУЛЯЦИИ

М. А. Нюренберг

Радиолюбитель растет. Этот рост мы наблюдаем каждый день. От громоздкого детекторного приемника на фиксированную волну в 3.200 метров до двухсторонней связи с антиподами — вот путь, пройденный советским радиолюбителем за пять лет. Путь большой, усеянный целым рядом препятствий — отсутствием деталей, источников питания, и т. д. Путь пройден. Препятствия преодолены. Перед радиолюбителями открываются новые широкие возможности — радиотелефония и передача изображений на расстояние. Если передача изображений на расстояние остается пока «возможностью» будущего, то радиотелефония стала уже на реальную почву. Отдельные радиолюбители, главным образом коротковолновики, начали уже работу по радиотелефонии, и получили положительные результаты.

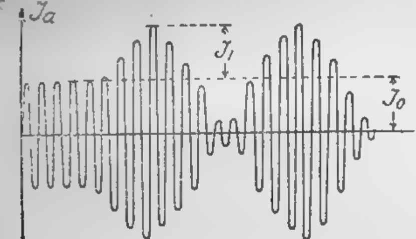


Рис. 1. Изменение тока в антенне передатчика при модуляции.

Что такое модуляция

При работе лампового передатчика в передающей антенне протекает ток высокой частоты, колебания которого незатухающие, т. е., иначе говоря, амплитуда тока в антенне постоянна. Если принимать работу такой станции на детекторный приемник, то в телефоне приемника будет полная тишина, так как незатухающие колебания, выпрямленные детектором, дадут в детекторной цепи приемника постоянный ток, от действия которого телефон звучать не может.

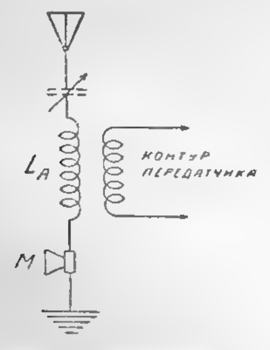


Рис. 2. Простейший способ включения микрофона в антенну.

При радиотелефонии в антенне передатчика амплитуда тока не остается постоянной, а изменяет свою величину; это изменение амплитуды происходит с такой же частотой, какую имеет звук, производимый перед микрофоном. На рис. 1 графически изображено изменение амплитуды антенного тока при радиотелефонии. Такое изменение амплитуды антенного тока и носит название **модуляции.**

При модуляции в детекторной цепи приемника протекает постоянный ток, меняющий свою величину с частотой, равной частоте модуляции, и телефон приемника звучит.

Модуляция, независимо от схемы, может быть охарактеризована так называемым **коэфициентом модуляции**, показывающим, насколько велико изменение амплитуд антенного тока. Математически коэфициент модуляции определяется так:

$$M = \frac{J_1}{J_0}\ 100\%,$$

где J_0 — амплитуда антенного тока без модуляции и J_1 — прирост (или уменьшение) амплитуды при модуляции (см. рис. 1).

Наибольшая модуляция, равная 100%, будет при $J_1 = J_0$

Микрофон в антенне

Простейшей схемой модуляции является непосредственное включение микрофона в антенну передатчика (рис. 2). Как известно, сила антенного тока [1] зависит от сопротивления антенны. Внося в цепь антенны сопротивление микрофона, меняющееся при разговоре, мы тем самым меняем при разговоре сопротивление антенны, а, следовательно, и силу тока в ней. Наибольший эффект эта схема может дать при равенстве сопротивлений антенны и микрофона.

Так как, все современные микрофоны (речь идет об угольных микрофонах) имеют сопротивление значительно больше, чем сопротивление антенны, указанный способ включения рекомендован быть не может. Видоизменением схемы, сводящим «на-нет» указанный недостаток, является автотрансформаторное или трансформаторное включение микрофона в антенну передатчика (рис. 3 и 4). В этом случае вносимое микрофоном в антенну сопротивление значительно меньше, и может быть регулируемо в значительных пределах изменением связи микрофона с антенной (путем подбора числа витков, включенных в микрофонную цепь или изменением связи катушки L_M с катушкой L_A на рис. 4).

Все приведенные способы модуляции путем включения микрофона в цепь антенны передатчика, имеют существенные недостатки. Основной из них заключается в том, что в микрофоне непроизводительно теряется значительная часть антенной мощности; микрофон поглощает антенную мощность, уменьшает излучение передатчика и, следовательно, уменьшает его радиус действия. Второй недостаток, непосредственно вытекающий из первого, это — незначительная мощность, которую способны поглотить микрофоны без вреда для себя. Это обстоятельство не позволяет применять приведенные схемы в станциях сколько-нибудь значительной мощности. И, наконец, третий большой недостаток—это неустойчивость длины излучаемой волны, особенно при работе на коротких волнах. Указанные недостатки, а также конструктивные неудобства схемы заставили в настоящее время от ее применения совершенно отказаться.

[1] В дальнейшем изложении, говоря о „силе антенного тока", мы будем подразумевать под этим амплитуду тока.

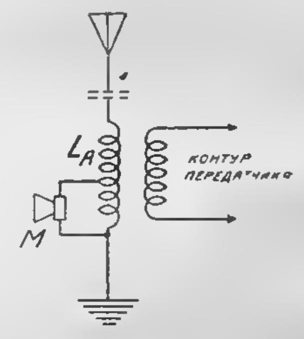


Рис. 3. Автотрансформаторное включение микрофона в антенну.

Однако, не следует думать, что мы занимаемся описанием музейных древностей. Для радиолюбителей схемы модуляции включением микрофона в антенну, по сей день представляют известную ценность. Эти схемы позволяют любой регенеративный приемник, доведенный до возникновения генерации, превратить в радиотелефонный передатчик. Возможность радиотелефонирования с помощью регенеративного приемника можно очень интересно использовать летом в радиопередвижках для переклички между экскурсиями. При постройке передвижек по регенеративным схемам нужно лишь сделать два отвода от антенной катушки (рис. 3), или — что еще лучше — сделать держатель для включения катушки по схеме рис. 4.

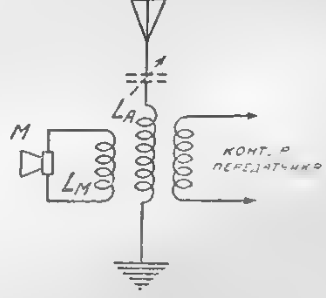


Рис. 4. Индуктивное включение микрофона в антенну.

Схемы модуляции на сетку

В нормальной генераторной схеме с самовозбуждением мощность в контуре анода и антенны зависит от напряжения

смещения на сетке лампы. Начальное смещающее напряжение на сетку лампы задается обычно помощью утечки сетки или добавочной смещающей батареей, включенной минусом к сетке лампы. Если менять начальное напряжение на сетке лампы, то будет изменяться и антенный ток. На изменении антенного тока при изменении напряжения на сетке генераторной лампы и основаны все схемы **модуляции на сетку.** Таких схем существует несколько, и мы опишем только две из них, представляющие интерес для радиолюбителей.

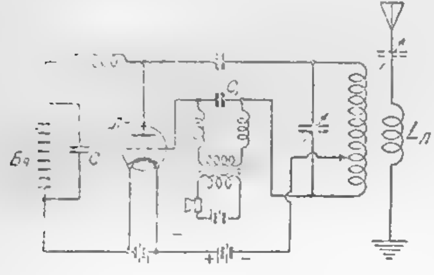


Рис. 5. Схема модуляции на сетку.

Простейшая схема сеточной модуляции изображена на рис. 5. В цепь сетки обычного генератора с самовозбуждением включена вторичная обмотка микрофонного трансформатора *Тр*, первичная обмотка которого замкнута через батарею на микрофон *М*. Батарея *Б* задает на сетку лампы некоторое начальное смещающее напряжение (смещающее напряжение на сетку и в этой схеме может быть задано при помощи утечки сетки). При разговоре на зажимах вторичной обмотки трансформатора появляется переменное напряжение, меняющее начальное напряжение сетки и тем самым меняющее ток в антенне передатчика.

Трансформатор $Тр_1$, повышающий с большим коэфициентом трансформации (порядка 1 : 100). Вторичная обмотка трансформатора шунтируется конденсатором C_1, емкостью порядка 200—1.000 см, служащим для пропускания высокой частоты в цепи сетки помимо трансформатора. Для получения чистой модуляции необходимо работать с минимальным током сетки, для чего нужно увеличивать смещающее напряжение сетки и увеличивать анодное напряжение. При генераторах значительной мощности напряжение, развиваемое трансформатором $Тр_1$, оказывается недостаточным для получения глубокой модуляции, и это напряжение приходится предварительно усилить обычным усилителем низкой частоты. Микрофон в этом случае присоединяется к первому каскаду усилителя, и выходные зажимы усилителя (вернее — вторичные зажимы анодного трансформатора последнего каскада усилителя) включаются в цепь сетки лампы. Стремясь получить модуляцию без искажений, нужно настраивать передатчик с таким расчетом, чтобы в его анодном контуре (в антенне) при отсутствии модуляции был ток, равный половине максимально допустимого. Настройка производится следующим образом: от передатчика выжимается максимальный ток в антенне; затем увеличивая отрицательное напряжение на сетке лампы, уменьшают ток в антенной сети наполовину. После этого можно модулировать. При полной модуляции ($M = 100\%$) и при правильно выбранном начальном режиме генератора мощность в антенном контуре в некоторые моменты времени возрастает в четыре раза по сравнению с мощностью антенны без модуляции. Давать смещающее напряжение в этой схеме гридликовым устройством не рекомендуется.

Разновидностью описанной схемы является схема, известная под названием «схемы модуляции утечкою сетки». Она основана на том, что меняется сопротивление утечки сетки генераторной лампы, вследствие чего меняется напряжение на сетке генераторной лампы, а, следовательно, и мощность в антенне передатчика. В качестве переменного сопротивления утечки берется также

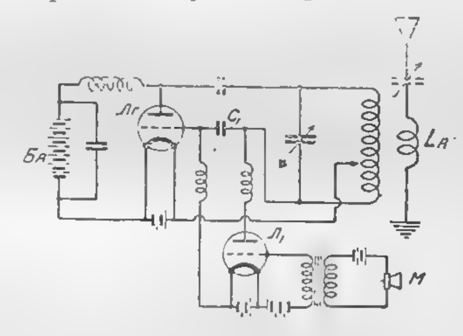


Рис. 6. Схема модуляции утечкой сетки.

электронная лампа, включенная в схему так, как показано на рис. 6. Сопротивление анод — нить электрической лампы зависит от напряжения, приложенного между сеткой и нитью. Включая между сеткой и нитью микрофонный трансформатор, мы меняем напряжение сетки и тем самым меняем сопротивление лампы, которая включена вместо сопротивления в утечку сетки передатчика. Дальнейшее понятно само собой из вышеизложенного.

Лампу утечки сетки (*Л*) выбирают с таким расчетом, чтобы ее ток насыщения был больше максимально возможного при работе тока сетки генераторной лампы. При генераторе мощностью до 100 ватт в качестве лампы $Л_1$ достаточно взять одну лампочку типа Микро или Р5. В некоторых случаях полезно бывает ставить в цепь сетки модуляроной лампы батарейку, задающую некоторое первоначальное смещающее напряжение.

Вместо трехэлектродной, как это показано на рисунке, можно применять четырехэлектродную (двухсеточную) лампу, задавая на ее катодную сетку от специальной батарейки некоторое постоянное положительное напряжение. С двухсеточной лампой обычно бывает легче наладить работу передатчика (см. статью на стр. 168, № 5 «РЛ» 1928 г.). При более мощных генераторах лампа $Л_1$ берется также несколько большей мощности. Вообще же схема модуляции утечкою сетки имеет довольно сложную регулировку, и ее имеет смысл употреблять только при значительных мощностях. При мощностях, с которыми оперирует радиолюбитель (до 50 ватт), предпочтение следует отдать простой модуляции на сетку помощью микрофонного трансформатора.

Схема модуляции на анод

Большое распространение как среди радиолюбителей, так и, особенно, на мощных станциях получила схема модуляции на анод, или—как ее часто называют — «схема Хиссинга». Эта схема показана на рис. 7. Работа этой схемы очень проста. Левая часть схемы, носящая название «модулятор», представляет собою обычный дроссельный усилитель низкой частоты. Правая часть схемы — генератор с самовозбуждением. Батарея *Ба* шунтирована конденсатором *С*, представляющим малое сопротивление для разговорных частот. К зажимам сетка—нить модуляторной лампы — присоединена обмотка микрофонного трансформатора. При изменении напряжения на сетке модуляторной лампы, меняется величина ее анодного тока и вследствие этого меняется напряжение на зажимах модуляционного дросселя *Др*. Так как конденсатор *С* представляет малое сопротивление для звуковых частот, то такое же изменение напряжения (как на зажимах дросселя) мы получим между точками *а* и *б*. При правильном подборе дросселя изменение напряжения между этими точками будет происходить от 0 до двойного напряжения батареи *Ба*.

Таким образом, к генератору, напряжение к которому подается от точек *а* и *б*, подводится переменное напряжение, меняющееся в указанных выше пределах, вследствие чего и мощность в антенне генератора будет также изменяться.

Схема модуляции на анод очень устойчива в работе и с успехом применяется как в маломощных, так и в очень мощ-

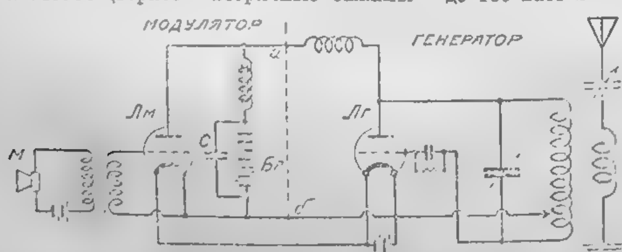


Рис. 7. Схема Хиссинга (на черт. пропущен конденсатор, блокирующий контур генератора. Исправление следует сделать согласно рис. 8).

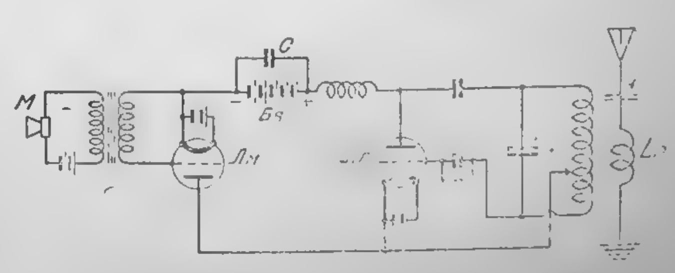


Рис. 8. Схема анодной модуляции при последовательном включении ламп.



Мертвые зоны

Как известно каждому нашему коротковолновику, на коротких волнах удается успешнее работать в течение большей части года на сравнительно большие расстояния (более 1.000 км), чем на малые. Это об'ясняется тем, что короткие волны распространяются преимущественно не горизонтально по земной поверхности (как длинные волны), а идут под некоторым углом к поверхности земли вверх, где достигая электризованного от влияния солнца слоя атмосферы (так называемого «слоя Хэвисайда»), преломляются и отражаются обратно на землю уже на очень значительных расстояниях от передатчика.

Благодаря распространению коротких волн путем такого отражения, вблизи передатчика есть места, куда волны не попадают вовсе, так называемые мертвые зоны.

В зависимости от времени суток и года и от длины волны, эти мертвые зоны передвигаются, иногда сокращаются, иногда увеличиваются.

Разберем на основании опыта работ любителей, как передвигаются в разное время при разных волнах эти мертвые зоны.

Как основу возьмем 40-м диапазон, как наиболее распространенный среди наших любителей.

Как известно, при работе зимой ночью на 40-м диапазоне нашим любителям очень редко удается связь на расстояния ближе 1.000 км. Напр., в это время почти невозможна связь Москвы с Ленинградом. Таким образом, можно считать, что для работы на 40-м диапазоне зимой ночью мертвая зона распространяется приблизительно на 1.000 км от передатчика.

При работе же на тех же волнах зимой днем связь, напр., москвичей с ленинградцами уже вполне осуществима. Часто в это время успешно идет связь и на более короткие расстояния, напр., Москвы с Рыбинском, с Ярославлем и даже с Калугой.

Таким образом, зимние дневные условия сокращают мертвую зону против ночных условий до 100 км от передатчика.

На еще более близкие расстояния связь на 40-м диапазоне зимой днем уже не удается.

Время года также влияет на протяжение мертвой зоны.

В то время, как зимой ночью связь Ленинграда с Москвой почти невозможна,— летом ночью она вполне осуществима. Вообще можно считать, что протяжение мертвой зоны зимой днем и летом ночью почти одинаково. Летом днем мертвая зона еще больше сокращается, так что удается вести связь на еще более близкие расстояния, чем 100 км. Иногда при работе летом днем на 40-м диапазоне мертвой зоны вообще не замечается.

Таким образом, для 40-м диапазона мертвые зоны зависят как-будто от количества времени, в течение которого действуют лучи солнечного света. Чем освещение больше и интенсивнее, тем больше сокращаются мертвые зоны.

Это условие становится еще более очевидным, если сравнивать протяжение мертвых зон на севере и на юге. Так, например, в Закавказьи, где солнечное освещение интенсивнее, чем в северной части СССР, мертвые зоны более короткие, чем на севере. Так, там даже зимой ночью на 40-м диапазоне вполне возможна связь между Баку и Тифлисом, а Баку и Тифлис находятся примерно на том же расстоянии друг от друга, как и Москва от Ленинграда.

Мертвые зоны укорачиваются также при увеличении длины волны. В то время, как на 40-м диапазоне зимой ночью связь Москвы с Ленинградом обычно невозможна,— на 80-м диапазоне она осуществляется сравнительно легко. Протяженность мертвой зоны при работе на 80-м диапазоне зимой ночью примерно равна протяженности мертвой зоны при работе на 40-м диапазоне зимой днем или летом ночью; при работе же на 80-м диапазоне зимой днем или летом ночью, мертвая зона почти отсутствует.

С укорочением длины волны мертвая зона увеличивается. В то время как, напр., летом ночью вполне можно вести связь на 40-м диапазоне между Москвой и Ленинградом, на 20-м диапазоне эта связь почти не возможна.

П своей протяжности мертвая зона при 20-м диапазоне летом днем примерно равна мертвой зоне 40-м диапазона при работе летом ночью или зимой днем. При работе же на 20-м диапазоне летом ночью или зимой днем мертвая зона почти совпадает с ночной мертвой зоной зимы для 40-м диапазона.

Таким образом, резюмируя сказанное, можно считать, что мертвая зона, протяженность которой при работе на 40-м диапазоне зимой ночью примерно равна 1.000 км, значительно сокращается днем и летом. С укорочения длины волны она увеличивается, а от удлинения волны—укорачивается.

Следует лишь добавить, что благодаря капризам коротких волн указанные данные мертвых зон иногда нарушаются.

Так, например, иногда удается на 40-м диапазоне зимой ночью связь Москвы с Ленинградом, или с другими более близкими пунктами, иногда же летом ночью связь Москвы с Ленинградом невозможна. Но такие явления можно считать исключениями, они случаются довольно редко.

Также следует добавить, что приведенные данные верны для любительских мощностей в 10—20 ватт, при увеличении же мощности мертвые зоны сокращаются.

2 AC

> ### CQ CQ de RL
>
> Редакцией „РЛ" только что выпущен коротковолновой справочник, содержащий ценные сведения, необходимые для каждого коротковолновика: любительский код (старый и новый), жаргон (международный и русский), шкалы слышимости, QRA советских любителей и т. д.
>
> В справочнике указано также, как приступать любителю к работе на коротких волнах, как вести QSO, на каких волнах работать в разное время и т. д.
>
> Справочник будет рассылаться подписчикам, подписавшимся на „Библиотечку радиолюбителя". Остальные могут выписать его из изд-ва „Труд и Книга"—Москва, Охотный ряд, 9. Цена справочника 45 к. с пересылкой.

Работа наших OM'ов

AU 1ak (т. Егоров, Томск). Антенна 1ak— полуволновой Герц. На аноды двух ламп УТ1 подается 400 в RAC от содового выпрямителя, состоящего из 12 банок. Ток еще сглаживается конденсаторами в 6 мф. Получается почти DC, R6—7, как сообщают корреспонденты. По март имеет свыше 400 QSO. DX QSO—15E, A1, AC, OP и XNU7eff (Шанхай), а также несколько QSO с советскими «X». 1ak вел трафик с RFY (Новый Порт в Обской губе Сев. Лед. океана). Там QRK 1ak достигала до R9, при чем заметно влияло наступление темноты. RFY сообщил, что там живут 8 человек, совершенно оторванных от других городов и связывающихся с внешним миром только посредством радио. Сейчас 1ak думает перейти на DC и заняться fone.

EU 3am (т. Нелепец, Ленинград), 3am работает с конца 1927 г. Главное внимание обращено на улучшение технического состояния станции. Не гоняясь за рекордами на кое-как сколоченной схеме, 3am добивается законченности каждой отдельной части, считая, что в прочности—больший залог успеха. В первую очередь AC был заменен RAC, который часто оценивается как DC. Затем был произведен подбор антенны и противовесов и—как результат— установлена антенна длиной в 31 м, для того, чтобы выполнить требование Округа связи о работе на волне только 42,9 м. Передатчик 3am в данное время — Хартлей (трехточечный) на лампах Г1 и Филипс. Выпрямитель на лампах Г1, при чем имеется переключатель, позволяющий выпрямлять одну или две полуволны. Фильтр состоит из трех конденсаторов по 2 мф и большого дросселя. Все управление сведено к повороту ручки главного переключателя.

3am считает в передаче особо важным вопрос о дросселях и о противовесе. Противовес, находясь зачастую внутри помещения или вблизи стен здания, должен иметь наименьшую длину, т.-е. возбуждение антенны должно производиться в самой крайней пучности тока; тогда большая часть антенны окажется в более благоприятных условиях для излучения. Цель, поставленная 3am в основу, почти выполнена: 3am добился возможности вызвать любого слышимого HAM'а на расстоянии по 3—4 тыс. км. Средняя QRK по Европе— R6—8. DX—вся Европа (кроме EE, EX и [illegible]) и несколько A.

3am имеет точно отградуированный волномер и при QSO всегда охотно определяет точную волну корреспондента.

EU 4bq (т. Эйсмонт, Свердловск). Работать начал 4bq с декабря 1928 г. Передатчик мощностью 15—18 ватт собран по трехточечной схеме. Лампа —УТ15, на аноде 400 в AC, хотя в ближайшее время переходит на RAC. Антенну применял обыкновенную, Г-образную, сейчас повесил вертикальный луч длиной в 10 метров и работает на основной волне (abt 43 м). Новой антенной доволен. Ток в новой антенне возрос

ных передатчиках. Модуляторная лампа должна быть взята не меньшей мощности, чем генераторная лампа. Кажущийся на первый взгляд лишний расход мощных ламп оправдывается тем, что при модуляции модулятор увеличивает мощность генератора.

Модуляционный дроссель *Др* имеет самоиндукцию порядка десятков и сотен генри, и точный выбор самоиндукции зависит от типа применяемых в генераторе и модуляторе ламп. В любительских условиях величину модуляционного дросселя лучше всего подбирать опытным путем. Модуляционный дроссель всегда конструируется с железным сердечником, имеющим небольшой воздушный зазор. (См. статью на стр. 289 в № 8 «РЛ» 1928 г.).

Видоизменение схемы анодной модуляции показано на рис. 8. В этой схеме модуляторная и генераторная лампы включены последовательно, и модуляционный дроссель отсутствует. Работа схемы основана на том, что при разговоре меняется сопротивление модуляторной лампы, и, следовательно, напряжение между ее анодом и сеткой. Так как напряжение батареи *Ба* остается постоянным, то при изменении напряжения на модуляторной лампе будет меняться напряжение и на генераторной лампе, т.-е. работа схемы приводится к работе схемы рис. 7.

Недостатком описанной схемы является необходимость иметь источник анодного питания с двойным напряжением, а также отдельные источники накала для генераторной и модуляторной лампы — два комплекта аккумуляторов накала и т. д. При чем некоторые части этой схемы будут находиться под высоким напряжением. Это конечно, ограничивает применение схемы среди радиолюбителей, бедность которых источниками питания общеизвестна.

ло 0,5а. 4bq имеет уже свыше 70 QSO, DX— весь СССР.

AU rk252 (т. Богоявленский, Канск). В настоящее время rk252 работает на приемнике O—V—1 на лампе МДО. На аноде—8 в. Антенна комнатная, длина 2×5 м, высота... 1 метр. Но тем не менее, есть некоторые достижения, главным образом, в области fone: почти каждый день вылавливаются несколько телефонов, главным образом, американских. Из последних приняты: 2xad (21,96 м), 2xab (24), 2xal (30,96), 2xaf (31,4), 6xar (33) и wjd (37). Из этих fones лучше всего слышен 2xab. Из многочисленных fones была также принята и Австралия на волне около 29 м, повидимому, Сидней. Интересное явление обнаружено rk252 с антенной: на волнах выше 30 м лучшие результаты получаются с нормальным включением антенны и земли; на волнах короче 30 м лучше, если слушать на землю вместо антенны, а антенну применять, как противовес. Связь—емкостная.

РАБОТА XEU RDQ

Коротковолновая радиостанция ледокола «Октябрь», установленная с опытной целью ленинградской профСКВ,—XEU RDQ—состояла из антенны «Цеппелин», натянутой с верхушки мачты (h—abt 30 м) на нос судна (волна — около 43 м), передатчика (обычного трехточечного) мощностью в 10—11 в и приемника Рейнарц с 2-ламповым усилителем. Анодное питание передатчика производилось от 60—70 в умформера, напряжение которого повышалось трансформатором до 300 в. Накал ламп передатчика был от 5 в аккумулятора. Тон получался ACCW или RAC.

В результате за первый рейс, длившийся (с 23 декабря 1928 г.) около 2 суток, поддерживалась непрерывная (поскольку это зависило от местных условий) связь с дежурной рацией — 3kaб и были установлены QSO с ленинградскими и заграничными любителями.

Непредвиденная причина помешала использовать первый рейс для непрерывной работы станции. Причина эта — слишком старый умформер, на котором удавалось работать не более 5—10 мин. в час. Таким образом, для второго рейса пришлось изменить питание анодов ламп передатчика и воспользоваться сухими батареями.

При втором рейсе (9 января 1929 г.) отдача в антенну при постоянном токе увеличилась, но слышимость на близких расстояниях упала. Тем не менее, не говоря о связи с дежурной рацией, результаты второго рейса дали QSO с многими странами Европы и с городами СССР. QRK везде была довольно приличная (до R7), но в Ленинграде она понижалась до R2. Таким образом, работа на AO при первом рейсе давала более уверенный прием на том радиусе, который должен обслужить ледокол в условиях зимней навигации.

Из общих впечатлений работы на ледоколе нужно отметить, что колебания волны (QSSS), в противоположность большинству «X»-в, почти не наблюдались: за первый рейс ни один корреспондент не сообщил о QSSS — во втором рейсе QSSS был в очень незначительной степени, хотя механические колебания судна и давали себя чувствовать. Прием был бы идеальным, если бы не помехи со стороны судовой динамо, трения стальных тросов в блоках и т. п. Слышно немного сравнительно станций, но слышны они очень громко. Характерно небольшое количество слышимых советских раций. Механические сотрясения на прием не влияли (приемник имел специальную амортизацию). Передатчик не имея специальной амортизации, был поставлен на мятую бумагу

Говоря о механических сотрясениях, я не имел в виду того случая, когда ледокол берет на буксир какое-либо судно. Тогда пропадает всякая возможность вести связь с кем-либо—судно дрожит, тросы вибрируют, в телефонах получается нечто невообразимое.

Заканчивая, могу с уверенностью сказать, что коротковолновая радиостанция максимальной мощностью в 20 ватт сможет обслужить тот район, который обслуживает длинноволновая искровка мощностью в 1 киловатт в условиях зимней навигации.

Оператор XEU RDQ EU 3 bn.

Журналу „Радиолюбитель" от Чукотской экспедиции

От Чукотской экспедиции „Радиолюбителем" получена телеграмма следующего содержания: „Приветствуем квч Радиолюбитель квч и всех любителей объединенных журналом тчк. В неизведанных чрезвычайно трудных условиях работы на Чукотке приходилось часто пользоваться коллективным опытом всех радиолюбителей тчк Связь установлена в конце января с Владивостоком RA—03 зпт обмен ведем с Усть Камчатском RFK тчк Работаем ежедневно не исключая праздников от 10 до 11 часов московского времени на волне 67 метров тчк Для связи с любителями подберем другие волны тчк Позывной квч RB71 квч тчк Просим любителей слушать и сообщать результаты тчк Собираем ценные обширные сведения могущие облегчить снаряжение установки и эксплоатацию радиостанций в полярных экспедициях тчк Желаем успеха в работе зпт с нетерпением ждем журнала-Мурский Гржибовский".

ХРОНИКА

Секциями коротких волн открыты курсы по изучению азбуки Морзе в Симферополе и в Киеве.

В Харькове организована УкрЦСКВ, которая будет работать в контакте с ЦСКВ. В президиум УкрЦСКВ вошли любители — 5aa, 5вк, 5вg и др.

Утверждены следующие новые буквенные обозначения стран: UI — для Вест-Индии (вместо NL), CW — для Уругвая, (вместо SU) и ZS для Южн.-Африканского Союза (вместо FO).

XEU RDA — это позывной ледокола «Ленин», находящегося около берегов Дании. Оператор на ледоколе — 3ag.

С марта очень оживился 20-м диапазон. В EU в дневные часы на этих волнах хорошо слышны любители всех частей света.

Последнее время очень улучшился прием телефонных станций. Помимо европейских телефонов, прекрасно слышна стала Америка — Шенектеди 2XAF (31,4). В центре Москвы на одноламповый приемник 2XAF принимается с громкостью от R4 до R7.

Услышать 2XAF можно по средам, пятницам и воскресеньям с 00 ч. GMT.

По ходатайству EAR (секции испанских коротковолновиков), испанское правительство предоставило любителям для связи внутри страны исключительно 80-м диапазон, как наиболее удобный для работы на близкие расстояния.

Позывные германских коротковолновиков правительственных станций, ранее начинавшиеся с букв AG (AGA, AGB и т. д.), теперь начинаются с букв DH (DHA, DHB и т. д.).

Таблица слышимости DX-ов в Англии

Страны	Декабрь		Январь		Февраль	
	40-м диапазон	20-м диапазон	40-м диапазон	20-м диапазон	40-м диапазон	20-м диапазон
Азия	12.00—18.00 Лучше всего: AQ 15.30—18.00 AU7 22.00, AI 15.40	11.00—18.00	12.00—24.00 Лучше всего: AF 19.00, AI 18.00 AQ 16.00, AC 20.00	10.00—17.00 Главным образом AI и AQ	13.00—20.00 Едва слышны	15.00—19.00
Африка: Северная	06.00—09.00 и 18.00	10.00—14.00	15.00—23.00 и 07.00—09.00	09.00—16.00	18.30—09.30	11.00—14.00
Африка: Южная	18.00—23.00	17.00—20.00	17.00—21.00	16.00—20.00	18.00—23.00	17.00—20.30
Сев. Америка: Восточн.	Весь день, кроме 11.00—20.00	18.00—20.00	18.30—10.00	12.00 20.00	19.00—09.30	13.30—21.00
Сев. Америка: Западн.	14.00—16.00	15.00—19.00	01.00—10.00	16.00—17.00	06.00—08.00	16.30—20.00
Южная Америка	20.00—02.00 и 16.00—08.00	19.00—20.00 Прием сомнительный	06.00—08.00	Приема нет	19.00—24.00	18.0[illegible]—20.30
Австралия и Океания	Лучше всего OA и OZ 08.00—09.30 и 18.30 OP 14.30—16.00	11.00—16.00 OD 13.00—18.30	16.00—21.00 QSA—06.09	10.00—15.00 Лучше всего OZ 12.00, OA 14.00	19.30—22.00 06.30 90.00	11.00—19.00
DX Европа	Все время	Все время при солнце	Все время. После захода солнца—пропадает на некоторое время	Пропадает после захода солнца	Все время. Пропадает на некоторое время после наступления темноты	Пропадает после наступления темноты

Таблица дает картину слышимости разных стран, в разное время, на разных волнах в Англии за зиму этого года (время указано—GMT). Эта таблица может быть очень полезной и нашим коротковолновикам в их DX работе.



Дальний прием

Конец зимы — март и отчасти февраль — считается наиболее благоприятным периодом для приема дальних станций. Практика дальнего приема этого года в общем подтвердила это правило. Прием в марте, особенно во второй его половине, был лучше, чем в январе и феврале. Но все же и в марте слышимость дальних станций нельзя было назвать вполне хорошей. Наиболее резкий под'ем слышимости был в двадцатых числах этого месяца. Суббота, 23 марта, была редким для истекшего сезона днем, когда даже в Москве были удовлетворительно слышны Тулуза, несколько испанских и английских станций и прочие далекие и маломощные станции, обычно (этой зимой) в самой Москве не слышимые.



Радиостанция в г. Будапеште.

Неудовлетворительные качества дальнего приема нельзя огульно отнести только за счет плохой слышимости станций и атмосферных помех. В значительной степени неутешительная картина дальнего приема обязана невероятно сильной интерференции, взаимным помехам станций.

Один английский обозреватель, подводя итоги «Брюссельскому плану», закончил свой обзор торжественным возгласом — «Да здравствует Брюссельский план» («Long live the Plan de Bruxelles»). Нет сомнения, что такие розовые итоги надо приписать жизнерадостности и исключительной нетребовательности самого обозревателя. В действительности после-брюссельское положение эфира следует характеризовать как самый стопроцентный, удручающий хаос. Вечером, когда работает большинство станций, принимать почти ничего нельзя. Лишь редкие, единичные станции слышны чисто, без назойливого подвывания соседей. В один из вечеров мы попробовали было подсчитать наиболее неблагоприятные по интерференции зоны, но это предприятие оказалось безнадежным. Этих зон оказалось так много, отдельные просветы между ними были так редки и малы, что в сущности говоря, весь диапазон от 200 до 550 метров надо считать одной сплошной воющей, свистящей и хрипящей зоной, негодной для удовлетворительного приема.

Одной из отличительных черт истекшего периода является также непропорционально слабая слышимость станций, работающих в длинноволновом диапазоне. Все Кенигсвустергаузены, Стамбулы, Калундборги и тому подобные громкоговорители утратили былую и привычную мощь. Они слышны слабо. Значительно менее мощные средневолновые станции слышны гораздо громче. Это явление — ослабление слышимости длинноволновых станций — сказывается очень резко.

Общее соотношение громкости заграничных станций осталось, примерно, прежним. Будапешт, Вена, Рига, Глейвиц, Бреслау, Кенигсберг и еще несколько станций, в число которых входят почти все польские, резко выделяются из общего уровня. Из перечисленных станций особенно громко слышна Рига, прием которой определенно улучшился. К сожалению, только волна Риги близка к волне Вены и эта близость для Вены невыгодна. Необычайно громкая работа Риги врывается в передачу Вены и портит прием этой хорошей станции.

Прекрасно слышны Любляны (в те часы, когда им не мешает какая-то морзянка). Оригинальный промежуточный сигнал — кукушка, — звучит красиво и невольно задерживает внимание на этой станции. Любляны часто транслируют заграничные станции, особенно итальянские, слышимые при посредстве Люблян значительно громче, нежели при непосредственном приеме. Собственные передачи (музыкальные) Люблян отличаются некоторой «старомодностью». Неоднократно приходилось слышать из Люблян давно сданные в архив песни (в том числе и русские) или попурри из полузабытых оперетток, в роде «Пупсика», «Мотора любви» и так далее.

Английские и испанские станции в конце марта принимались сносно. После часа ночи было не трудно выловить почти все английские станции и несколько штук испанцев. Мадрид в отдельные ночи бывал слышен так громко, что после двухлампового приемника 0—V—1, набравшись смелости, можно было даже включать громкоговоритель. Оглушающего приема, конечно, не получалось, но слышно музыку было во всей комнате. А от Мадрида большего и требовать грешно.

Очередное „музпояснение"

Рвение наших отечественных «музпояснителей» не знает границ. Обуреваемые сильнейшей жаждой деятельности, они, дорвавшись до микрофона, самочинно расширяют те стеснительные рамки, в которые заключена политпросветительными органами их работа и в промежутках между двумя глубокомысленными сентенциями о композиторах конца XVIII столетия с милой непринужденностью знакомят слушателей с образными оборотами и выражениями богатого русского языка.

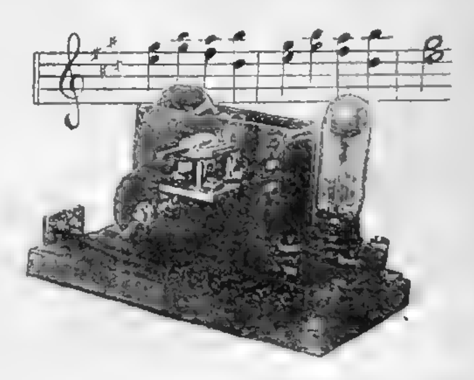
Честь очередного достижения в этой области принадлежит Казани. 20 марта этого года Казанская радиовещательная станция транслировала оперу. В перерыве между первым и вторым актами казанские радиослушатели вместо привычных музпояснений услышали, как один из таких «музпояснителей» с исчерпывающей прямотой и ясностью вспомнил чьих-то родителей.

Наш радиокор, сообщивший нам этот факт, пишет что сотрудник радиостанции предупредил режиссера театра, что «закулисные» разговоры, благодаря микрофону, стали известны широкой публике. Но режиссер заявил — «Что я с вашим радио считаться, что ли, стану!».

Комментировать этот случай не стоит. Насколько нам известно, казанская станция принадлежит Наркомпочтелю. Пусть он и комментирует.

Колокольный звон по радио

Харьков, с присущей ему энергией взялся за религиозную пропаганду. В среду, 6 марта, станция Наркомпроса в виду переоборудования модуляционного устройства не работала и передачу вместо нее производила станция Наркомпочтеля. Каково было изумление харьковских слушателей, когда они, надев телефон на уши, обнаружили, что передача очередной радиогазеты сопровождается отчетливо слышимым густым, солидным звоном колоколов собора. Такой аккомпанемент продолжался свыше часа, пока кто-то, вероятно, не догадался закрыть дверь в микрофонную комнату и прекратить этим путь проникновения «опиума» в эфир.



Музыкальный ящик, игра которого передается Будапештом в перерывах (исполняется всего девять двойных нот).

Харьков однажды подарил своим слушателям «холеру», вторым номером программы был колокольный звон. Интересно, что еще готовит Харьков в неустанном стремлении разнообразить свои передачи.

В СССР

Начала опытные передачи **радиостанция Северо-Кавказских жел. дор.** Называет себя станция так: «Слушайте, слушайте... (следуют перечисления станций жел. дор. Северного Кавказа — Тихорецкая, Прохладная, Сухум, Армавир и т. д.)... говорит радиостанция Отдела связи Северо-Кавказских железных дорог, мощностью 1,2 киловатта». Волны станция не указывает. Примерная длина волны — 720 м. Чистота передачи не особенно хороша.

В **Ленинграде** производит пробные работы передатчик, называющий себя: «Опытный передатчик центральной радиолаборатории на волне 285,7 м»). Волна его несколько колеблется, доходит до 305 м. Слышимость хорошая. Передается обыкновенно граммофонная музыка.

Повидимому это происходят испытания передатчика, строящегося трестом «Электросвязь» по заказу Эстонии для Ревеля.

Станция **ЛГСПС** после первых удачных опытов приступила к сравнительно регулярной трансляции американских станций. Между прочим, 9 марта, когда ЛГСПС пробовала дать трансляцию Америки, подобные же попытки делали германские станции Франкфурт и Штутгарт. Немцы повозились с Америкой минут 10—15 и решили лучше оставить ее в покое — трансляция не удавалась. У ЛГСПС, транслировавшей Питсбург (27 м), дело шло несколько лучше, чем у немцев, но в общем тоже далеко не блестяще.

Харьковская станция Донецких дорог работает почти ежедневно днем от 14.30 до 15.00 и вечером. Передает метеобюллетень и служебную информацию, иногда популярные лекции. Длина волны — 1.200 м. Иногда станция работает на этой же волне телеграфом.

ЗА ГРАНИЦЕЙ

Югославия

В **Белграде** установлена и приступила к опытным передачам радиовещательная станция. Станция называет себя: «Радио-Белград», при чем буква «л» выговаривается настолько неясно, что получается «Радио-Београд». Конец передачи повидимому такой: «Радио-Белград, радио Белград, не забудьте выключить антенну. Ляхку ноч».

Длина волны Белграда — 452 м (называемая). Фактически длина волны колеблется в пределах 5—10 метров. Мощность 6 квт.

Белград часто обращается к слушателям на французском, немецком, английском и сербском языках. При пробных работах Белград иногда передает такие обращения: «Алло, алло, Радио-Белград. Алло, Лондон, алло Чельмсфорд, как вы слышите наши передачи». Сообщал также Белград о получении им квитанций о приеме его в Берлине, Женеве и т. д.

Передачи Белграда отличаются хорошей чистотой. Белград удовлетворительно слышен в СССР и в частности легко принимается под Москвой.

Греция

В **Афинах** производит опытные передачи радиостанция, принадлежащая Политехникуму. Длина волны — 400 м (750 кц). Станция обычно передает на французском языке, называет себя: „Allo, allo, l'école de Nouvelles de Polytechnique, Athène, Grece".

Италия

Ватикан заключил соглашение с компанией Маркони о постройке на территории Ватикана радиовещательной станции для непосредственной связи со всеми «верующими».

Станция будет мощная.

Австрия

Новая станция (перенесенная из Вены), установленная в предместьи **Граца**, — Сент-Галене, в середине апреля должна приступить к работе. Ныне существующий в Граце маломощный передатчик прекратит передачи.

Дублирование программы Вены будет, начиная с апреля, производиться коротковолновым передатчиком, расположенным рядом с длинноволновым. Передатчик уже закончен постройкой и в настоящее время ведет пока пробные трансляции венской программы. Схема предусматривает также передачу на коротких волнах собственной программы.

Финляндия

Мощная финская станция **Лахти** укоротила волну. Теперь Лахти работает на волне 1.500,0 м (200 кц). Волна **Гельсингфорса** — 375 м, **Таммерфорса** — 392 м, **Пори** (Бьернборг) — 292 м. Волны остальных станций установить пока не удалось.

Чехо-Словакия

Чехо-словацкие станции ввели в последнее время новую формулу окончания передачи. Например, Косиц обычно заканчивает передачу фразой — «Халло, Радио-журналь Косице закончил висиранне. Заслухачам нашим и заграничным — добру ночь». Подобным же образом заканчивает передачу Прага и другие чехо-словацкие станции.

Новая шкала волн

На состоявшейся в первой половине апреля пражской радиоконференции выработано новое распределение длин волн европейских станций. Сроком проведения этого плана в жизнь 30 июня. К моменту печатания этого номера редакцией было получено новое распределение станций только в диапазоне от 240 до 1875 м, которое и приводится ниже.

Станция	Волна
Хюизен	1875
Лахти	1800
Радио-Пари	1725
Кенигсвустергаузен . .	1635
Давентри	1553
Москва	1481
Эйфелева Башня	1444
Варшава	1411
Мотала	1348
Харьков	1304
Стамбул	1200
Рейкиавик	1200
Калундборг	1153
Норвегия	1072
Базель	1010
Ленинград	1000
Ростов	848
Москва	825
Женева	760
Лозанна	680
Фрейбург	572
Аугсбург, Ганновер . .	562
Будапешт	550
Сундсваальь	542
Мюнхен	533
Рига	525
Вена	517
Брюссель	509
Милан	501
Осло	493
Чехо-Словакия	487
Давентри	479
Берлин или Лангенберг	473
Лион ля Дуа	466
Цюрих	456
Аахен, Алензунд, Данциг	453
Рим	441
Стокгольм	436
Белград	429
Мадрид	424
Франкфурт	418
Дублин	413
Берн	408
Глазго	399
Бухарест	394
Гамбург	390
Польша, Италия	385
Тулуза	381
Манчестер	377
Штуттгарт	372
Севилья	368
Берген	364
Лейпциг	360
Лондон	356
Барселона	349
Франция	346
Прага	342
Грац	342
Бельгия	339
Познань	335
Неаполь	332
Пти-Паризьен	329
Глейвиц или Бреслау .	325
Швеция	322
Болгария	319
Марсель	316
Краков	313
Абердин	310
Аграм	307
Казабланка	304
Бельфаст	301
Хюизен	298
Эстония	295
Франция, Чехо-Словакия	293
Финляндия	291
Англ. общая волна . . .	288,5
Франция	286
Португалия	283
Копенгаген	281
Прессбург	279
Кенигсберг	276
Турин	274
Франция	272
Греция	270
Испания	268
Франция	265
Косиц	263
Лидс	261
Кельн	259
Херби	257
Франция	255
Германия	253
Испания	251
Чехо-Словакия	250
Италия	248
Албания	244
Ньюкастль	242



Ответы на технические вопросы читателей будут даваться при непременном соблюдении следующих условий:

1) писать четко, разборчиво на одной стороне листа; 2) вопросы—отдельно от письма; каждый вопрос на отдельном листке; число вопросов не более 3; 3) в каждом письме, в каждом листке указывать имя, фамилию и точный адрес.—В первую очередь ответы даются подписчикам журнала. Ответы посылаются по почте. В журнале печатаются или передаются по радио только вопросы, имеющие общий интерес.—**Ответы не даются:** 1) на вопросы, требующие для ответа обстоятельных статей, они принимаются как желательные темы статей; 2) на вопросы, подобные тем, на которые ответы печатаются или недавно печатались, 3) на вопросы о статьях и конструкциях, описанных в других изданиях; 4) на вопросы о данных (число витков и пр.) промышленных аппаратов.

Емкость конденсатора и емкость аккумулятора

т. Северову, В. В. (Днепропетровск).

Вопрос № 9. Какая разница между емкостью конденсатора и емкостью аккумулятора.

Ответ. Неудачное применение одного слова «емкость» к различным физическим величинам легко приводит к недоразумениям. Чтобы уяснить себе разницу между емкостью аккумулятора и конденсатора, вспомним некоторые основные определения и понятия. Чтобы зарядить аккумулятор емкостью в 10 ампер-часов, мы должны через него пропускать ток в 1 ампер в течение 10 часов или ток в пол-ампера в течение 20 часов и т. д. Как известно, током в 1 ампер мы называем такой ток, когда по проводнику в 1 секунду протекает единица количества электричества (1 кулон). Следовательно, чтобы зарядить наш аккумулятор, нам надо через него пропустить 1 амп.×10 ч.=60×60×10 сек. = 36.000 кулонов. При разрядке аккумулятора мы из него сможем извлечь то же количество электричества (на самом деле несколько меньше, так как коэфициент полезного действия не равен 100%). Итак, в случае аккумулятора под емкостью подразумевается то наибольшее количество электричества, которое он в виде химической энергии может в себе запасать. Если мы через аккумулятор пропустим не 36.000 кулонов, а только 18.000 кулонов, то аккумулятор, имея ту же емкость в 10 ампер-часов, будет заряжен только наполовину, т.-е. будет в состоянии отдать энергию в 5 ампер-часов.

Что же мы понимаем под емкостью в случае конденсатора? Если мы возьмем ряд конденсаторов и будем их заряжать до одной и той же разности потенциалов, то увидим, что для различных конденсаторов потребуется различное количество электричества. Емкостью конденсатора называется отношение количества электричества к разности потенциалов, до которого зарядится конденсатор, если ему сообщено это количество электричества. Эта величина не вполне соответствует своему названию, так как, увеличивая напряжение на обкладках конденсатора, мы будем «умещать» в том же конденсаторе все большее количество электричества. Чтобы выяснить, какое наибольшее количество электричества может вместить в конденсатор, нужно кроме емкости знать еще и его пробивное напряжение. Тогда произведение $CV_{проб.}$ дает нам меру «действительной емкости» конденсатора, т.-е. то наибольшее количество электричества, которое этот конденсатор может «впитать» в себя. При дальнейшем повышении напряжения конденсатор будет пробит и конденсатор разрядится.

Расчетные линейки

т. П. Л. Тетереву (Самара).

Вопрос № 10. Как рассчитать емкость конденсатора с помощью линейки, описанной на стр. 451 № 12 «Р.Л.» за 1928 г., если толщина диэлектрика, т.-е. расстояние между пластинками меньше, чем 0,5 мм. На линейке нет соответствующих делений.

Ответ. Емкость конденсатора в этом случае может быть рассчитана следующим образом: мы предполагаем диэлектрик конденсатора в 10 раз толще, чем истинная его величина, а затем, вычислив емкость этого конденсатора, **увеличиваем** ее тоже в десять раз.

Зарядка аккумулятора от механического выпрямителя

В. Л. Г., В. Л. П. и А. Н. В. (Москва):

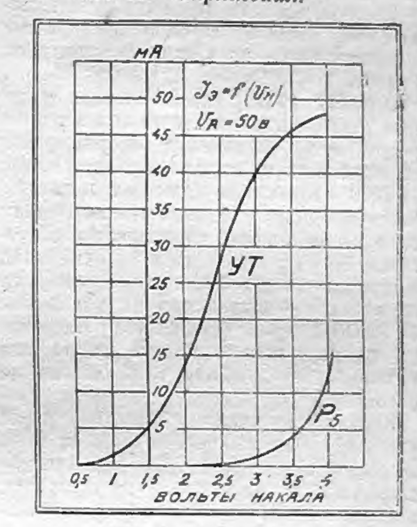
Вопрос № 11. Нами сделан по № 3 «РЛ» за 1927 г. механический выпрямитель (однопериодный) с трансформатором, понижающим городское напряжение в 12 раз. Если к этому выпрямителю присоединить вольтметр (электродинамический), то он показывает всего 4,5 вольта и все же выпрямитель с успехом заряжает 8-вольтовый аккумулятор.

Чем об'ясняется это. Ведь для зарядки необходимо, чтобы источник тока имел бы напряжение большее, чем напряжение аккумулятора, и не кроется ли причина в плохом качестве вольтметра, дающего неправильные показания.

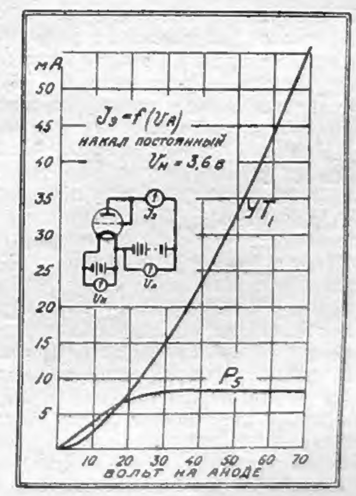
Ответ. Вольтметр, присоединенный к механическому выпрямителю и трансформатору, дающему 10 вольт (эффективных), должен показывать 4,5 вольта. В самом деле к вольтметру приложено пульсирующее напряжение, амплитуда которого равна приблизительно 14,1 вольт, а показания прибора равны среднему значению напряжения за период, которое, как это было показано в ответе № 36 на стр. 384 «Р. Л.» № 10 за 1928 г., равно $\frac{14,1}{\pi} = \frac{14,1}{3,14} = 4,5$ вольт. Следовательно, вольтметр дает совершенно правильные показания. Но несмотря на это, выпрямитель может заряжать аккумулятор даже в 8 вольт, потому что для зарядки необходимо только, чтобы за время замыкания выпрямителем цепи среднее напряжение было бы больше напряжения аккумулятора, а так как в исправном выпрямителе время замыкания равно полупериоду, то нетрудно догадаться, что среднее напряжение за полпериода в данном случае в 2 раза больше, чем за период, т.-е. равно 9 вольт и, следовательно, возможна зарядка 8-вольтового аккумулятора, хотя нужно заметить, что для 8-вольтового аккумулятора желательно иметь напряжение источника тока в 10—11 вольт.

Лампы УТ1 и Р5 в качестве кенотронов

Вопрос № 12. Каков эмиссионный ток ламп УТ1 и Р5 при работе кенотроном (сетка и анод замкнуты накоротко) и как эмиссия меняется в зависимости от тока накала лампы и величины анодного напряжения?



Ответ. Величина эмиссионного тока в значительной степени меняется от напряжения накала, как это и видно из первого чертежа. Особенно это характерно для лампы Р5, имеющей неторированную нить накала. Зависимость эмиссионного тока от величины анодного напряжения (при постоянном напряжении накала 3,6 вольт) дана на втором чертеже. Ток насыщения лампы УТ1 (не указанный на харатеристике) при нормальном напряжении накала достигает 90—100 мА.



К. В.

Ответственный редактор С. Г. Дулин.

Издательство МГСПС „Труд и Книга“.

Мосгублит № 42.118. Отп. в 7 й тип. „Искра Революции“ Мосполиграфа, Москва, Арбат, Филипп., 13. З. Т. 999. Тираж 32.000

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

КАРТА РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

Карта большого размера в красках, составленная по самым последним сведениям на апрель 1929 г. В карту включены все радиовещательные станции СССР, Европы и Азии, а также и коротковолновые телефонные станции. К карте приложен алфавитный список станций. Карта составлена **Л. В. Кубаркиным.**

Цена в отдельной продаже 30 коп., с пересылкой 35 коп.

СПРАВОЧНИК ПО КОРОТКИМ ВОЛНАМ

В. Б. ВОСТРЯКОВ

Все необходимое для коротковолновика. Азбука Морзе. Полный код и жаргон. Новые шкалы слышимости. Разборчивость, тон и модуляция. Перевод времени. Как получить разрешение на передатчик. Полный список позывных советских радиолюбительских передатчиков. Списки правительственных станций (для градуировки приемников). Указания о градуировке. Когда, какие волны слушать и пр.

Цена в отдельной продаже 40 коп., с пересылкой 45 коп.

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ, ЧТОБЫ СДЕЛАТЬ ХОРОШО РАБОТАЮЩИЙ ПРИЕМНИК

Перед любителем, приступающим к постройке какого-либо приемника или усилителя, возникает целый ряд вопросов: какие детали лучше выбирать, что получится, если катушку сделать не того размера, как указано в описании, с каким отношением выбрать трансформатор, какие пластины конденсатора заземлять и т. д.

Цена в отдельной продаже 25 коп., с пересылкой 30 коп.

КАК ИСПЫТЫВАТЬ И ИСПРАВЛЯТЬ ПРИЕМНИК

Л. В. КУБАРКИН

Цена в отдельной продаже 30 коп., с пересылкой 35 коп.

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ

„ОДНОЛАМПОВЫЙ РЕГЕНЕРАТОР“

Л. В. КУБАРКИН

Как его сделать и как получить от него наилучшие результаты. 3-е издание. В книжке 90 стран. Цена 75 коп., с пересылкой 85 коп.

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО ЭФИРУ НА 1929 г.

Л. В. КУБАРКИН и Г. Г. ГИНКИН

5-е издание, переработанное и значительно дополненное. Ц. 45 к., с пересылкой 50 к.

„КАК КОНСТРУИРОВАТЬ ПРИЕМНИК“

А. Ф. ШЕВЦОВ

Основные принципы конструирования приемников.

„ПЕРЕДАЧА СХЕМ ПО РАДИО“

А. Ф. ШЕВЦОВ

Способ передачи схем по радио, применяющийся в „Радиолюбителе по радио“. Ц. 35 к., с пересылкой 40 к.

ЗАКАЗЫ АДРЕСОВАТЬ: Москва, Охотный ряд, 9. Издательство МГСПС „ТРУД и КНИГА“.

КНИЖНЫЙ МАГАЗИН: Москва, Б. Дмитровка, 1. Дом Союзов телефон 5-93-75.

Цена 65 коп. В этом № 40 стр.